التصميم المعمارى الصديق للبيئة

نحو عمارة خضراء

دكتور مهندس

يحيى وزيـرى

مكتبة مدبولى

2003

الناشر

مكتبة مدبولى

العنوان: ٦ ميدان طلعت حرب - القاهرة
تليفون: ٥٧٥٦٤٢١ ـ **فاكس:** ٥٧٥٢٨٥٤
الكتاب : التصميم المعمارى الصديق للبيئة . .
نحو عمارة خضراء
الكاتب : دكتور مهندس / يحيى وزيرى
الإخراج الفنى : د. محمد فتحى
رقم الإيداع : ١٨٥١٨ / ٢٠٠٢
الترقيم الدولى : 977 - 208 - 407 - 4
جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة
الطبعة الأولى : ٢٠٠٢

عربية للطباعة والنشر

العنوان : ٧& ١٠ شارع السلام ـ أرض اللواء ـ المهندسين
تليفون : ٣٢٥٦٠٩٨ ـ ٣٢٥١٠٤٣ ـ **فاكس :** ٣٢٩١٤٩٧

التصميم المعمارى الصديق للبيئة

نحو عمارة خضراء

المحتويات

مقدمة

إن فكرة تغير الأنظمة البيئية وخصائص الموارد الطبيعية وتعرضها للنفاذ من جهة، إلى جانب تلوث البيئة من جهة أخرى نتيجة للأنشطة الإنسانية وعمليات التنمية الاقتصادية من أجل تحقيق مستوى كريم ولائق لحياة الإنسان فى المجتمعات البشرية والمدن الحديثة أصبح هو الشغل الشاغل للمجتمع الدولى فى العقود الأخيرة من القرن العشرين.

ففى عام ١٩٧٢ انعقد بمدينة "استكهولم" عاصمة السويد مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة البشرية والذى اعتبره المهتمون بالبيئة وقضاياها منعطفا تاريخيا هاما أرسى دعائم فكر بيئى جديد يدعو للتعايش مع البيئة والتوقف عن استغلالها بنهم وشراهة، فالبيئة بمكوناتها هى نعمة الله للإنسان وعليه أن يحصل على رزقه ويمارس فيها معيشته وحياته من خلال المبانى والمدن التى يقيمها فى هذه البيئة دون إتلاف أو إفساد لها مصداقا لقوله سبحانه وتعالى: "و لا تفسدوا فى الأرض بعد إصلاحها" (من الآية ٥٦ - الأعراف)، وفى عام ١٩٨٠ تم إصدار وثيقة عالمية باسم "الاستراتيجية العالمية لصون الطبيعة" وفى هذه الاستراتيجية تم ذكر تعبير "التنمية المتواصلة" لأول مرة، حيث تأخذ هذه التنمية فى اعتبارها البعد الزمنى وحق الأجيال القادمة فى التمتع بالموارد والثروات الطبيعية كما تتمتع بها الأجيال الحالية أيضا، فهى تنمية تسعى إلى الاستقرار والاستمرار وتتخطى النظرة الاقتصادية الضيقة والتى تسعى لطلب الربح السريع مع تعظيمه، فتتخطى ذلك بالحفاظ على الموارد والثروات الطبيعية وتعمل على قابلية استغلالها لمدد أطول من الزمن حتى ولو تم التضحية ببعض الربح لأن التنمية المتواصلة أفضل لكل الأجيال.

ومنذ انعقاد مؤتمر الأمم المتحدة المعنى بالبيئة والتنمية (قمة الأرض) فى "ريو دى جانيرو" عام ١٩٩٢ أصبح السعى من أجل تحقيق التنمية المستديمة ينطوى أيضا على السعى من أجل تحقيق المستوطنات والمدن المستديمة، وجدول أعمال القرن الحادى والعشرين الذى وقعته ١٥٠ دولة مكرس للنهوض بالتنمية المستديمة للمستوطنات البشرية ويمثل ذلك تحديا رئيسيا غير معتاد لمخططى المدن والمهندسين المعماريين والساسة والمستثمرين بل وكل أفراد المجتمع، فالمدن باعتبارها مواقع للصناعة والتجارة والمال تمثل قبل كل شيء عناصر أساسية لتعبئة الموارد، وهنا يظهر تساءل هام كيف يمكن للمدن أن تضمن بقائها واستمرار رفاهيتها مع تزايد إهدارها للموارد؟، وكيف للسكان الذين يعانون من الفقر ومشكلات البطالة والاغتراب وتدنى مستوى المرافق والخدمات الصحية أن يوجهوا اهتماما له قيمته لسلامة مبانيهم ومدينتهم من الناحية البيئية وقد أصبح شاغلهم الرئيسى هو قدرتهم على البقاء من يوم لآخر وليس قدرة مدينتهم على البقاء من قرن لآخر، ولقد لخص رئيس وزراء أحد البلدان النامية ذلك بقوله: "من غير المحتمل أن يهتم سكان الأحياء الفقيرة بالثقوب الموجودة فى طبقة الأوزون بقدر اهتمامهم بالثقوب الموجودة فى أسقف بيوتهم ".

وفى مجال العمارة وتخطيط المدن بدأت تظهر اتجاهات جادة للتكامل والتوافق مع البيئة، وكما ظهرت فى الخارج أحزابا للخضر تضع على رأس اهتماماتها الدعوة للاهتمام بالبيئة والمحافظة عليها، ظهر أيضا فى مجال العمارة اتجاه فكرى جديد تحت مسمى "العمارة الخضراء" وهو يركز على أهمية العلاقة بين المبانى والطبيعة والأنظمة البيئية المحيطة، وقد ظهر هذا الاتجاه كرد فعل لمواجهة المخاطر والمشكلات البيئية والصحية التى نتجت من المبانى والمدن الحديثة والتى لا تأخذ فى اعتبارها البعد البيئى فى التصميم والتخطيط وأهمية الحفاظ على الطاقة والموارد الطبيعية بصفة عامة.

وإذا كان هذا الاتجاه قد ظهر أولا فى الخارج، فقد بدأ الاهتمام به فى مصر فى نهاية التسعينيات من القرن العشرين نتيجة اهتمام "جهاز تخطيط الطاقة" فى مصر بهذا الفكر الراقى والذى يأتى على رأس اهتماماته الحفاظ على الطاقة وترشيد استهلاكها على مستوى المبانى والمدن وهو ما يدخل أيضا فى دائرة عمل واهتمام جهاز تخطيط الطاقة، وبناء على ذلك فقد قام الجهاز بالتعاون مع معهد الدراسات والبحوث البيئية بجامعة عين شمس بعمل العديد من الندوات وورش العمل لالقاء الضوء على موضوع العمارة الخضراء ومحاولة نشر هذا الفكر الجديد، وقد أتيحت الفرصة لى لحضور الندوات وورش العمل التى أقيمت بدعوة من جهاز تخطيط الطاقة ومعهد البيئة.

وقد أقيمت أول ندوة تحت مسمى "العمارة البيومناخية" (العمارة الخضراء) عام ١٩٩٦ كبداية للتعريف بهذا الاتجاه، ثم تلا ذلك ورشة العمل الخاصة "بالعمارة الخضراء" ضمن برنامج التوعية البيئية والتى أقيمت فى الفترة من ١٧-١٩ فبراير عام ١٩٩٧، ثم الدورة التدريبية الأولى "للعمارة الخضراء" والتى أقيمت من ٨-١٠ إبريل عام ١٩٩٧، ومنذ حضورى لهذه الندوات وورش العمل السابقة بدأت بالبحث والاطلاع على أهم الكتب والدراسات التى لها صلة بموضوع العمارة الخضراء خاصة الأجنبية منها والتى كان لها السبق فى طرح ومناقشة هذا الفكر بالرغم من قلتها لحداثة الموضوع، وقد كان للخلفية العلمية التى قد توفرت لدى من خلال حصولى على دبلوم فى الموارد الطبيعية وماجستير ودكتوراه فى مجال المناخ التطبيقى على المبانى أكبر الأثر فى الإلمام بتفاصيل هذا الفكر الجديد، وقد كان نتيجة هذا البحث والاطلاع هذه الدراسة التى بين يدى القارئ والتى تعتبر من أوائل المحاولات التى توضح الأسس والمفاهيم الرئيسية للمبانى والمدن الصديقة للبيئة بأسلوب علمى سهل مبسط حتى يستفيد منه كل من القارئ المتخصص أو غير المتخصص على حد سواء.

وقد تم تقسيم الدراسة إلى أربعة فصول:

● الفصل الأول بعنوان "المبانى والمدن المريضة": وقد تم فيه تحديد أبعاد المشكلات البيئية والصحية التى تعانى منها المبانى والمدن الحديثة، مع توضيح خصائص هذه المبانى والمدن المريضة.

● الفصل الثانى بعنوان "العمارة الخضراء": وفيه تم توضيح مفهوم العمارة الخضراء كفكر

معماری وبيئی جديد يهدف لتلافی المشكلات التی تم توضيحها فی الفصل الأول، وقد تم توضيح أن العمارة الخضراء تعتبر ولادة عصرية جديدة لمفاهيم قديمة طالما استعملها الإنسان فی مبانيه ومستقراته البشرية منذ القدم، كما تم التركيز أيضا على شرح أهم مبادئ العمارة الخضراء.

● الفصل الثالث بعنوان "معايير تصميم المبانی الصديقة للبيئة" : وتم تخصيصه لالقاء الضوء على أهم المعايير الواجب توافرها فی المبنی لكی يكون صديقا للبيئة، مع الحرص على استعراض بعض النماذج التصميمية لمبانی "خضراء" أو صديقة للبيئة.

● الفصل الرابع بعنوان "البحث عن المدينة المثالية" : وفی هذا الفصل تم تتبع بحث الإنسان على مر تاريخه وحلمه الدائم لتحقيق فكرة المدينة المثالية أو الفاضلة وصولا للمسمى العصری لها وهی "المدن الصديقة للبيئة"، ولقد تم مناقشة المعايير الواجب توافرها فی المدينة لكی تكون صديقة للبيئة التی تقام فيها، مع استعراض سريع لبعض القرى والمدن المقترحة والتی حاولت تطبيق المعايير البيئية والتی تم توضيحها.

ولتحقيق المزيد من الفائدة فقد تم الاستعانة ببعض النماذج التصميمية لمساكن صديقة للبيئة المصرية ووضعها فی ملحق بنهاية الكتاب، حيث يمكن الاستعانة بها أو ببعض تفاصيلها والأفكار الواردة بها عند البناء خاصة فی المناطق الصحراوية أو إسكان الشباب فی مناطق الاستصلاح الجديدة.

إن العمارة الخضراء أو المبانی والمدن الصديقة للبيئة تعتبر أحد الاتجاهات الحديثة والتی تدعو لإرساء دعائم فكر معماری وبيئی جديد بصورة أكثر عمقا وفهما وارتباطا بالطبيعة وبالأنظمة البيئية ككل، إنها رؤية معمارية وتخطيطية جديدة فی ألفية جديدة.

والله من وراء قصد السبيل.

المؤلف

دكتور مهندس

يحيى وزيري

القاهرة – ٢٠٠٢ م

الفصل الأول

المبانى والمدن المريضة

إن المبانى الحديثة مثلها مثل أى منتج فى الحضارة الصناعية الحديثة، تعد إنجازا عظيما لا يمكن إنكاره، كما أن هذه المبانى قد حققت فى الوقت الحاضر حياة أكثر سهوله ورفاهية للكثير من بنى البشر، ولكن أصبح أسلوب تشييدها واستخدامها يسبب فى أغلب الأحيان الكثير من الأضرار البيئية بل ويهدد بتدهور صلاحية كوكب الأرض لسكنى الكائنات الحية.

ومن الأسباب الهامة للرغبة فى التغيير بسرعة فى قطاع البناء يرجع إلى أن المبانى تدوم لأزمنة طويلة، وبمجرد الانتهاء من إنشائها فان محاولة خفض استهلاك طاقة المبنى أو تقليل استخدام المياه أو تحسين جودة الهواء تصبح أكثر صعوبة وأكثر تكلفة مما لو أخذ ذلك فى الاعتبار منذ البداية.

وبالنظر للكثير من المبانى الحديثة نجد أنها تستخدم أجهزة للإمداد بالطاقة والمياه أقل كفاءة وأسرع تلفا، كما تبدد الموارد الطبيعية والأموال والمجهودات البشرية، كما خلق الكثير من هذه المبانى جوا داخليا غير صحى مما أدى إلى شعور الكثير من القاطنين فيها بالمرض وعدم الراحة الجسمية والنفسية.

وقبل أن نستعرض المشكلات البيئية والصحية بسبب سكنى المدن والمبانى الحديثة والتى أصبحت فى غالب الأحيان " مريضة " كما سنوضح بالتفصيل، فإننا ننبه إلى أن العديد من هذه المشكلات الحديثة لم تظهر فجأة فى الأعوام القليلة الماضية بل لها جذور تاريخية ارتبطت بتطور الحياة البشرية على الأرض وبتطور تأثير النشاط البشرى على النظام البيئى ككل مما يجدر بنا أن نتعرف، ولو بأسلوب مبسط، على مراحل هذا التطور حتى نعرف أصول وجذور هذه المشكلات التى تشارك فيها المبانى والمدن الحديثة كما تعانى منها أيضا.

أولا: تأثير الإنسان على البيئة على مر العصور:

قام بعض الباحثين بدراسة وتحليل تأثير النشاط الإنسانى على البيئة من خلال تطور الحياة البشرية على الأرض، وقد قاموا بتقسيم هذا التطور لمراحل متتابعة، وإن كان هذا التقسيم لا يمنع من أن بعضا من هذه المراحل ربما تتداخل أو تتواكب زمنيا فى أجزاء منها مع بعضها البعض، ويمكن إيجاز هذه المراحل فيما يلى (١):

١- مرحلة الأرض البكر Virgin land:

عندما نذكر مسمى الأرض البكر فانه يتبادر إلى الذهن الأرض والطبيعة كما هى أى كما خلقها الله سبحانه وتعالى دون تدخل بشرى، أى نظام حيوى فى حالة متوازنة متكاملة يتكون من العناصر المناخية، والعناصر المعدنية والعضوية، والنباتات والحيوانات، كلها فى تجانس وانسجام مع

بعضها البعض، أى أن النظام الحيوى فى حالة نضج، وفى حالة نضج النظام الحيوى نجد أن كل خـاناته niches مشغولة، ولا توجد فضلات كما لا يوجد تراكم لأى مواد غير مستعملة وكل شيء يعاد تدويره، وهذا التدوير cycling يعتبر أهم مؤشر على صحة ونضج هذا النظام البيئى البكر.

فالطاقة والموارد تدخل هذا النظام البيئى الناضج على صور متعددة (ضوء وحرارة من الشمس، هواء وماء من الغلاف الجوى، معادن من التربة) تستعملها الكائنات الحية فى مسارات محددة (امتصاص، تمثيل ضوئى، نتح) وكلها تتركز فى المنتج الأول للغذاء وهو النبات الأخضر والذى يتغذى عليه آكلات العشب والتى يتغذى عليها بدورها آكلات اللحوم، وكل من آكلات العشب واللحوم تسمى المستهلكات، وبموت منتجى ومستهلكى الغذاء فتقوم المحللات فى صورة الكائنات العضوية الدقيقة والتى تعيش فى التربة بتحليل الكائنات الميتة إلى عناصر معدنية وأملاح يستطيع النبات أن يمتصها وبذلك تكتمل دورة الطاقة والغذاء فى مسار مقفل ومحدد، شكل (١)، لذلك فانه ينظر لمرحلة الأرض البكر على أنها مرحلة النظام البيئى المتكامل والمتوازن فى نفس الوقت، صورة رقم (١).

٢- مرحلة الجمع والالتقاط Gathering:

وفى هذه المرحلة كان الإنسان يعتمد فى حياته على جمع والتقاط المواد والغذاء من البيئة المحيطة به، الفواكه من الأشجار وبعض الخضراوات وبخاصة الجذور من الأرض، وبعض الغذاء من الحيوانات مثل بيض الطيور والعسل أو أكل بعض الحشرات المعينة.

وقد تم تصنيف هذه المرحلة بعد مرحلة الأرض البكر ليس لأنها أول مرحلة تأتى بعدها بالنسبة لتواجد الإنسان ولكنها المرحلة التى تتميز بأقل تدخل إنسانى فى البيئة المحيطة أو فى النظام البيئى بصفة عامة، حيث أن تأثير النشاط البشرى فى هذه المرحلة يماثل تأثير الحيوانات على البيئة.

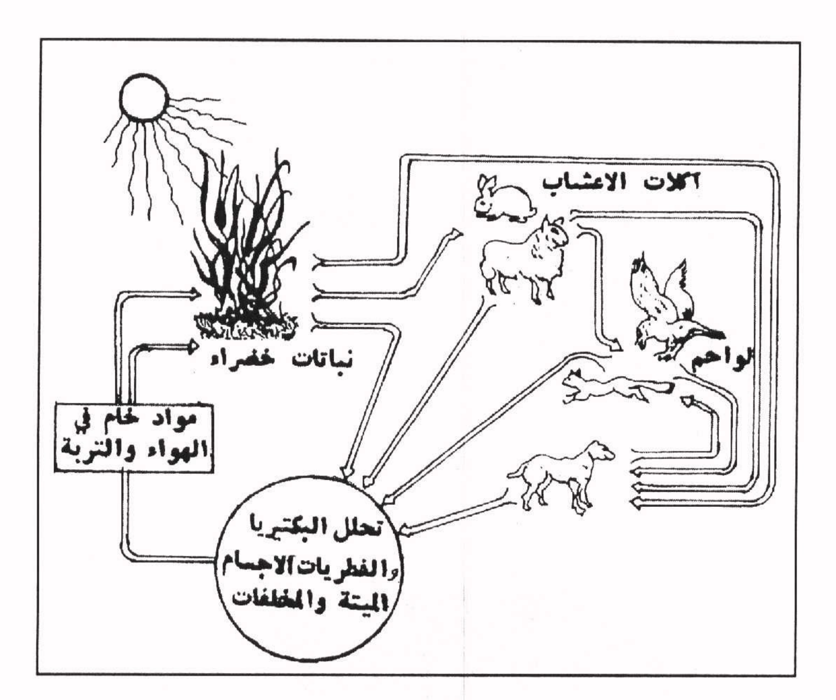
ولم يقتصر النشاط الإنسانى فى هذه المرحلة على جمع الطعام فقط بل بدأ الاهتمام بتوفير المأوى بصورة مبسطة باستخدام فروع وأوراق الأشجار والقش، شكل (٢)، وبذلك لم تظهر تأثيرات ضارة على البيئة فى هذه المرحلة لقلة أعداد البشر حيث أن اقتصاديات الجمع والالتقاط لا يمكن أن يعتمد عليها أعداد كبيرة من البشر.

٣- مرحلة الصيد Hunting & Fishing:

فى هذه المرحلة نجد أن تأثير الإنسان على البيئة أصبح ملموسا عن المرحلة السابقة، وتتميز هذه المرحلة بحدثين هامين وهما:

أ- استعمال النار:

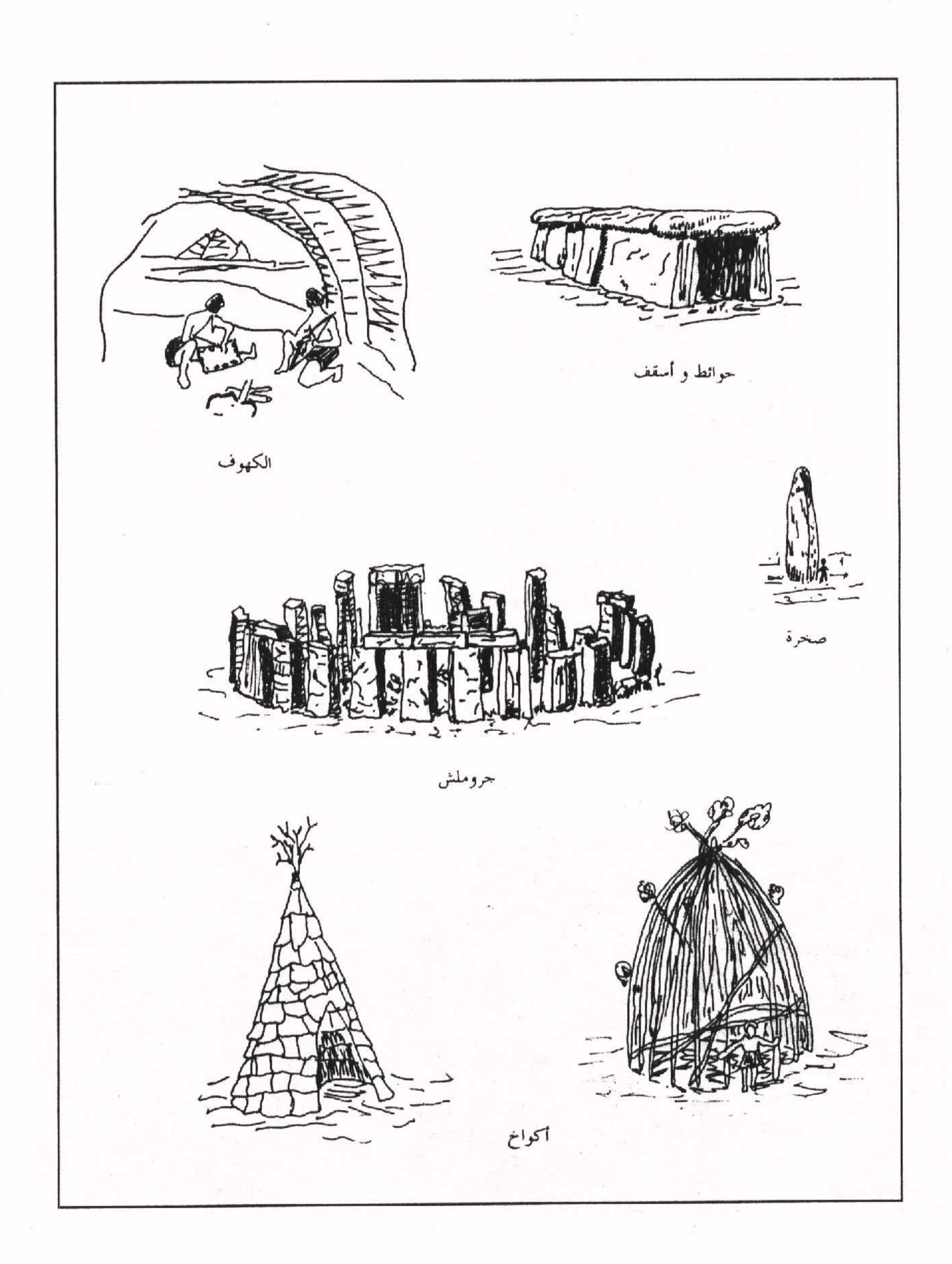
تعتبر النار من أقدم التقنيات التى استعملها الإنسان، وقد قام الإنسان باستعمال النار على



شكل (١): اكتمال دورة الغذاء والطاقة فى مرحلة الأرض البكر (٢٥).



صورة (١): غابات الأمازون مثال حى لمرحلة الأرض البكر.



شكل (٢): أشكال مختلفة استعملها الإنسان كمأوى قبل ظهور القرى والمدن (٢٦).

الأقل منذ ٧٥٠٠٠٠ سنة وهو ما تم تسجيله بأحد الكهوف (Vallonet cave) المتواجد بأحد شواطئ البحر المتوسط (٢)، ولقد استعمل الإنسان النار لقتل بعض الحيوانات وفى طهى الطعام خاصة اللحم، وفى هذه المرحلة لم تكن النار عنصرا مدمرا للبيئة اللهم إلا فى حالات قليلة، بعكس الآن حيث يستخدم الإنسان النار فى تدمير مساحات شاسعة من الغابات.

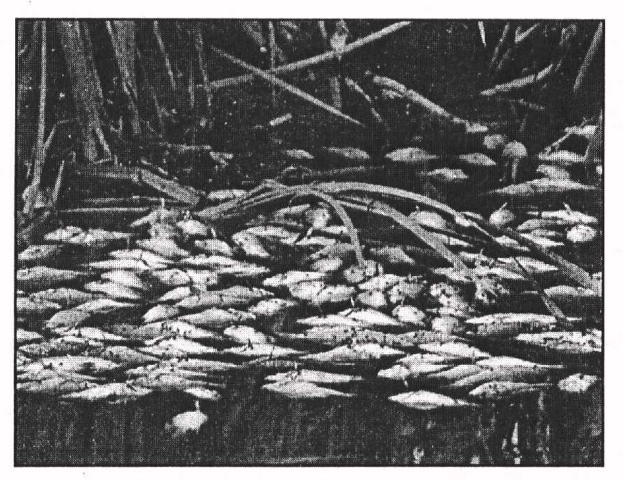
ب- صيد الأسماك:

يعتبر صيد الأسماك أحد الأساليب التى استخدمها الإنسان للحصول على البروتين من البيئة المائية، وعندما بدأ استقرار الإنسان فى مرحلة الزراعة فان الحيوانات البرية كبيرة الحجم أخذت تهرب إلى أماكن غير مأهولة بالسكان، أما الأسماك فظلت آمنة فى مياه البحيرات والأنهار إلى أن امتد أثر النشاط الإنسانى الملوث للبيئة لها أيضا فيما بعد، فعلى سبيل المثال فإن أضرار الأمطار الحمضية لم يقتصر على الغابات فقط بل امتد أثره للبحيرات فزادت حامضية الماء بها للدرجة التى أدت إلى موت الأسماك، صورة (٢) وشكل (٣)، ففى السويد توجد ٨٥٠٠٠ بحيرة ما بين متوسطة وكبيرة الحجم، وقد زادت نسبة حامضية الماء فى حوالى ٢٠ ٪ من هذه البحيرات، وأصبحت حوالى ٤٠٠٠ بحيرة تعانى من أضرار بيولوجية، ولمعرفة ما حدث لماء هذه البحيرات فانه فى نهاية العصر الجليدى الأخير فإن الرقم الهيدروجينى (وهو الرقم الدال على حامضية أو قلوية الماء) كان " ٧ " أى متعادل، وفى كثير من هذه البحيرات الآن أصبح " ٥ " أى زادت حامضيته (٣).

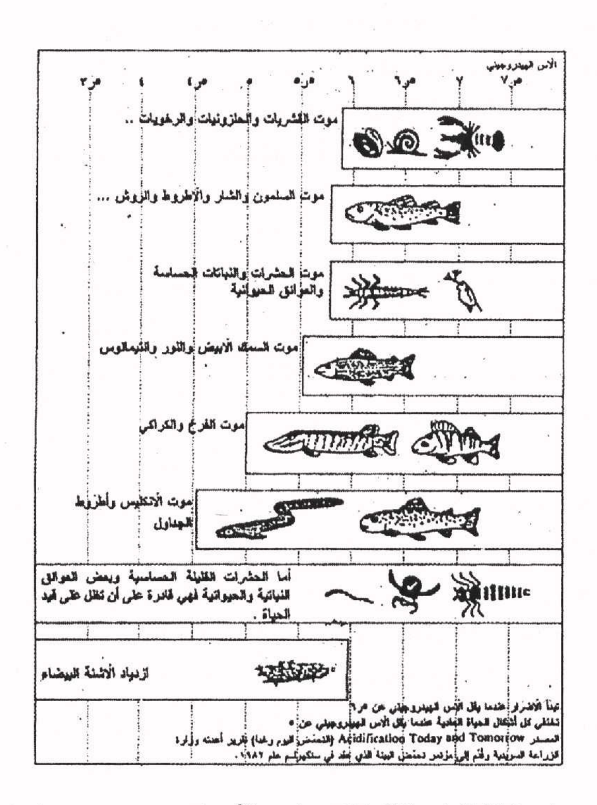
٤- مرحلة الرعى Pastoralism:

بدأ استئناس الحيوانات فى مرحلة النيوليثيك Neolithic بمنطقة الشرق الأوسط، كمصر والأردن وفلسطين، ويمكن أن يكون أصل هذا الاستئناس قد بدأ فى رحلة صيد حيث أن جماعات الصيادين خلال مطاردتها لقطعان بعض الحيوانات البرية خلال هجرتها الموسمية قد اصطادت بعضا منها حية، وفى هذه المرحلة بدأ الإنسان يعيش فى مساكن أكثر ثباتا بدلا من الأكواخ المؤقتة المقامة من أفرع وأوراق الأشجار، صورة (٣).

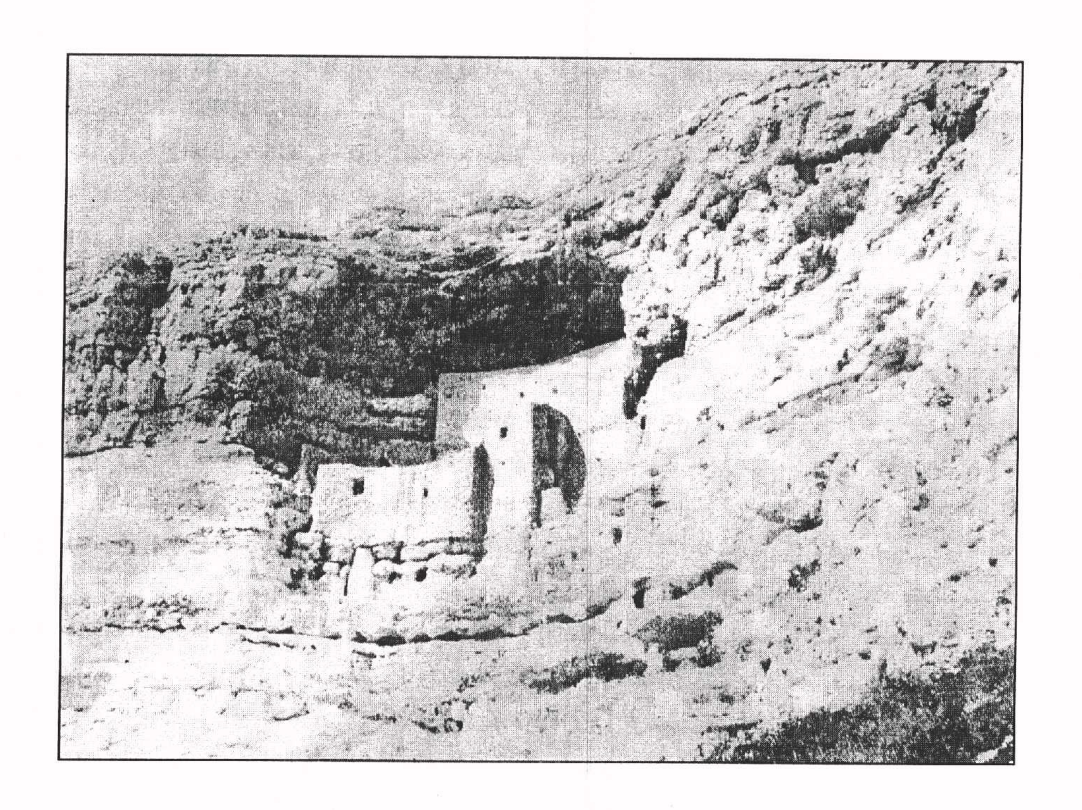
ولاشك أنه فى حالة رعى القطعان الكبيرة خاصة فى الأماكن المحددة المساحة فان هذا يؤدى لما يسمى بالرعى الجائر والذى يؤدى لتدمير البيئة النباتية مما يسهل من انجراف التربة وخسارة أحد أهم الموارد الطبيعية ، وإذا عرفنا أن أصل التربة هى الصخور التى تكون قشرة الأرض وهى خليط من الصخور النارية والرسوبية والمتحولة، وأنه يتكون حوالى ٢,٥٠ سم من التربة السطحية خلال فترة من ٢٠٠ إلى ١٢٠٠ سنة، حسب طبيعة الصخر الأصلى، فان ذلك يوضح لنا مدى الخسارة الجسيمة التى يمكن أن تتعرض لها التربة نتيجة الرعى الجائر الذى يدمر الغطاء الأخضر الذى يعمل على تثبيت التربة وعدم انجرافها (٢).



صورة (٢): تلوث ماء البحيرات أدى إلى موت الأسماك (٧).



شكل (٣): حساسية الكائنات المائية لانخفاض الأس الهيدروجينى فى المياه العذبة (٢٧).



صورة (٣): نحت البيوت فى الجبال.. مثال يوضح أحد الأساليب التى استخدمها الإنسان قديماً لتوفير المأوى والسكن (٢٨).

٥- مرحلة الزراعة Agriculture:

بدأت مرحلة الزراعة متزامنة لمرحلة الرعى أى فى عصر النيوليثيك، وبعد أن كان الإنسان يعتمد فى غذائه وحياته على النباتات البرية الطبيعية فقط أصبح يعتمد على النباتات المزروعة وهذا أدى لزيادة طاقة التحميل Carrying capacity للنظام الحيوى مما أدى إلى الزيادة فى أعداد السكان.

ويعتبر الكثيرون مرحلة الزراعة بأنها المد أو الموجة الأولى فى مسيرة التقدم البشرى، ففى هذه المرحلة تعامل الإنسان مع الأرض لكى يعمر ويستمر فى التعمير له ولأولاده واستتبع ذلك تكوين معين للأسرة وتنظيم معين للمجتمع ونسق معين للقيم ينظم حياته الاجتماعية والاقتصادية والثقافية، وفى تلك المرحلة ظهرت العمارة المناسبة ولازال موجود منها الموروث والمأخوذ منها الدروس (٤).

وأصبحت هذه المرحلة والتى بدأت منذ حوالى ١٠٠٠٠ سنة (١) هى نقطة البداية للمدنية الحديثة حيث بدأت بوادر التزايد السكانى تظهر مع عمليات الاستقرار للزراعة، فالمرأة الحامل فى مرحلة الرعى كانت لا تستطيع الاعتناء إلا بطفل واحد كل ٦ أو ٧ سنوات أما المرأة فى مرحلة الزراعة فيمكن أن تعتنى بطفل كل عامين وربما كل عام، وقد دعم ذلك أن طبيعة العملية الزراعية تحتاج لأيدى عاملة كثيرة مما شجع على ظهور العائلات كبيرة العدد، فالأرض والأبناء هم أهم شيئ فى حياة الإنسان المزارع، وبدأت تظهر المساكن والقرى الثابتة اعتمادا على الناتج المستمر للحقول المزروعة خاصة فى المناطق التى بها مصادر مياه ورى دائم بالقرب من الأنهار.

إن تأثير الزراعة على البيئة ذو أوجه متعددة، فقد بدأ الإنسان فى هذه المرحلة بتدخلات وتغييرات أساسية على النظام البيئى، فمرحلة الزراعة المنظمة يعدها بعض خبراء البيئة كبداية لثورة الإنسان على الطبيعة، ففى المراحل السابقة كان الإنسان جزء من الطبيعة ولكن فى هذه المرحلة أصبح يبدو وكأنه ضدها، يبدل ويغير فيها، وبدأ الإنسان فى استبدال البيئة الطبيعية (النباتات البرية) بأنواع أخرى مزروعة ومجلوبة من مناطق أخرى.

وأصبح الإنسان ولأول مرة ينظر إلى الطبيعة على أنها عدوته فهو يخافها ويخاف مما يمكن أن يصدر منها، وبدأ يظهر ذلك فى مقاومته للحشائش والنباتات البرية التى تظهر فى حقله وكذلك فى مقاومته للحشرات أو الحيوانات التى يمكن أن تأكل أو تفسد مزروعاته.

ويعود استخدام الإنسان لأساليب مكافحة الآفات إلى زمن يوغل فى القدم، حيث تسجل النقوش الهيروغليفية الفرعونية القديمة استخدام قدماء المصريين لبصل العنصل Reed squill فى مكافحة الفئران، كما استعمل السومريون عام ٢٥٠٠ قبل الميلاد مركبات الكبريت الطبيعية لمكافحة الحشرات، وفى عام ١٥٠٠ قبل الميلاد استخرج الصينيون المبيدات الحشرية من مصادر نباتية واستخدموها فى حماية بذور النباتات من الإصابات الحشرية، وفى عام ٣٠٠ بعد الميلاد أدخلت طرق مكافحة الحشرات من خلال مزارع المفترسات حيث أطلق نوع من النمل المفترس على

الخنافس الثاقبة لأشجار الفاكهة (٥).

وعلى الرغم من النجاح المبكر الذى تحقق مع نظم مكافحة الآفات باستخدام قواعد بيئية وبيولوجية إلا أن نظم المكافحة اتجهت إلى استخدام المبيدات الكيماوية التى تميزت بفاعليتها وبساطة تطبيقها ورخص ثمنها، وفى البداية تم استعمال مواد كيماوية غير عضوية مثل مركبات الكبريت وزرنيخات الرصاص، وبعض المواد العضوية مثل النيكوتين والبيرثم، وكان أول المركبات العضوية الكلورية التى استخدمت هو مركب د.د.ت (.D.D.T) والذى تم اكتشافه فى سويسرا واستعمل إبان الحرب العالمية الثانية فى الأغراض الطبية ثم استخدم كمبيد حشرى، وساعد نجاح أسلوب رش المبيدات بواسطة الطائرات فى عام ١٩٢٠ على التوسع الهائل فى استخدام المبيدات الكيمائية فى المساحات الشاسعة المزروعة فى مناطق مختلفة من العالم.

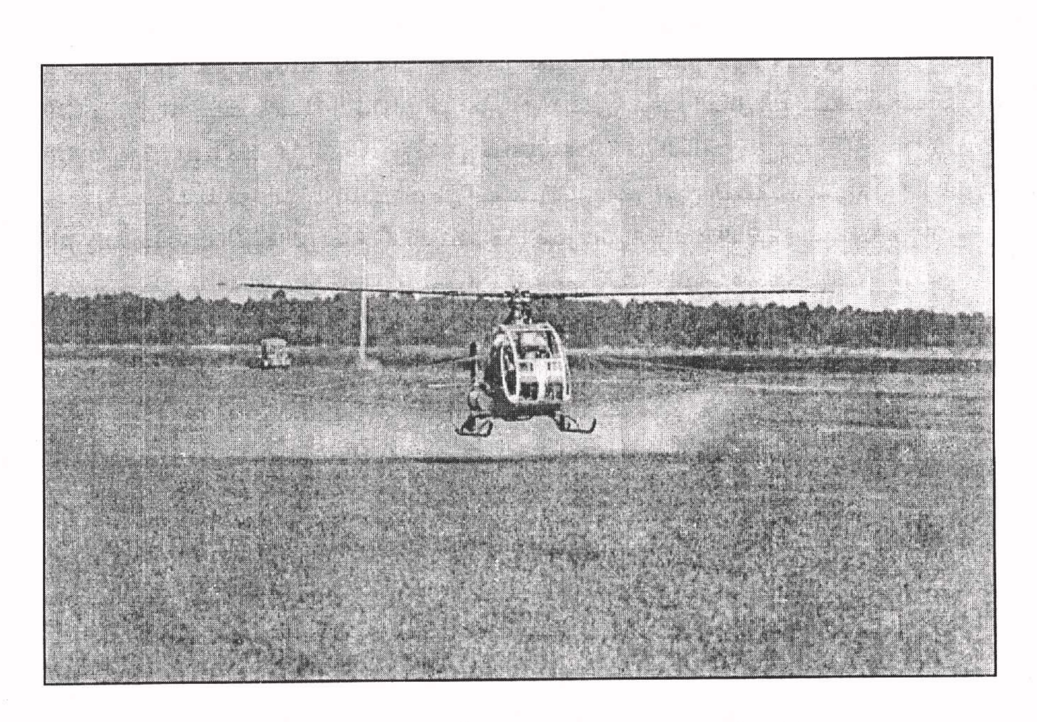
وقد بدأت ظاهرة التلوث بالمبيدات فى النصف الثانى من القرن العشرين، صورة (٤)، وظهر أثر ذلك فى تلوث التربة الزراعية وكذلك تأثيرها الضار على الكائنات الدقيقة الموجودة فى التربة كما تؤثر على صحة الإنسان وتصيبه بأضرار بالغة، ومن أمثلة ذلك ما حدث فى نيكاراجوا حيث وقعت أكثر من ٣٠٠٠ حالة تسمم وما يربو على ٤٠٠ حالة وفاة بين العمال الذين يعملون فى حقول القطن سنويا على مدى عشر سنوات (١٩٦٢- ١٩٧٢)، وهناك حادثة أخرى وقعت فى العراق فى عامى ١٩٧١ و١٩٧٢ حيث استعمل نوع من المبيدات الحشرية يحتوى على الزئبق فى رش المحاصيل الزراعية وقد اختلط الزئبق بحبيبات التربة وامتصته لينتقل بعد ذلك إلى الإنسان مما أدى إلى موت نحو ٥٠٠ شخص وإصابة ٥٥٠٠ آخرين بأعراض التسمم بالزئبق.

كما لوحظ تواجد مخلفات هذه المبيدات الكيميائية فى الماء والغذاء أيضا، ففى الأعوام من ١٩٦١ إلى ١٩٦٧ رفضت الولايات المتحدة الأمريكية أكثر من ٣٠٠ ألف رطل من لحوم الأبقار الواردة من نيكاراجوا وذلك لاحتوائها على مخلفات مبيد (د.د.ت) بدرجة تفوق المسموح بها.

ومن أكثر المبيدات الكيميائية إثارة للرعب الدايوكسينات وهى تنتج فى أثناء عمليات إنتاج المطهرات والمبيدات الحشرية ومبيدات العشب والمواد المستخدمة فى حفظ الطعام، وتعرض الإنسان للدايوكسينات يؤدى إلى حدوث طفح جلدى شديد يسمى الطفح الكلورى وحدوث أعراض عصبية واضطرابات فى وظائف الكبد، فالدايوكسين من أكثر المواد سمية ونصف جرام منه كاف لقتل ٣٥٠ شخصا (٥).

٦- مرحلة الصناعة Industry:

بدأت الثورة الصناعية منذ اختراع " جيمس وات " للآلة البخارية سنة ١٧٦١ فأحدث بذلك انقلابا خطير الأثر على حياة الناس وعلى المدن وبدأت فترة جديدة من تاريخ البشرية لها طابعها المخالف لكل ما سبقها، فلقد كان الإنسان منذ آلاف السنين يعتمد على قوة ساعديه لانتاج ما يحتاجه من مصنوعات وكانت الآلات التى ابتكرها لنفسه بسيطة، وكان الإنتاج غالبا ما يتم فى



صورة (٤): ظاهرة التلوث عن طريق رش الأراضى الزراعية بالمبيدات (٧).

حوانيت صغيرة بأسفل المساكن، وعاش الإنسان فى مدينته الصغيرة وأغلب اعتماده على الصناعة.

هذا الاختراع الثورى تحولت بمقتضاه وسائل الإنتاج والصناعة من الصناعة اليدوية إلى الآلة الميكانيكية ومن الورشة الصغيرة بالمسكن إلى المصنع الكبير، وقد تركزت الصناعة المعتمدة على الآلة البخارية فى مناطق استخراج الفحم كما حدث فى إنجلترا وألمانيا وفرنسا وذلك لاعتماد البخار على الفحم وبهدف تخفيض تكاليف الإنتاج، ونتيجة لكبر حجم المصانع فقد أدى ذلك إلى استخدام عدد كبير من العمال ونتج عن هذا هجرة أهل الريف إلى المدن مما أدى إلى تضخمها وتزايد حجمها منذ مطلع القرن التاسع عشر، فقد تحولت قرى كثيرة إلى مدن ونمت مدن صغيرة وأصبحت مدن كبيرة وفى أحيان كثيرة ابتلعت مدن فى تضخمها مدن وقرى فى طريقها وكونت مدنا ضخمة (Metropolitan areas)، وقد أدى استخدام البخار فى تسيير القطارات البخارية إلى سهولة الاتصال بين الريف والمدن وشجع على زيادة الهجرة إلى المدن طلبا لفرص العمل الممكنة بها.

ومع ظهور الكهرباء وبجانب استخدامها فى توليد الطاقة المحركة فى المصانع، فقد ساهمت فى إنشاء وسيلة سريعة للمواصلات (المترو) إذ شجعت على سكنى الأطراف البعيدة وتعميرها مما أثر فى اتساع رقعة المدينة، كما يجب ألا ننسى أهمية الكهرباء فى صنع المصاعد الكهربائية وبذلك أمكن إقامة المبانى والأبراج العالية مما أدى إلى زيادة الكثافات السكانية بالمدن، كما أن اكتشاف آلة الاحتراق الداخلى ساعد أيضا على ظهور وسائل النقل الآلى مما شجع أيضا على سكنى الأطراف البعيدة من المدينة والتئامها مع جسم المدينة الأصلى.

وفى منتصف القرن العشرين وبالذات بعد الحرب العالمية الثانية بدأت معدلات التغير والتطور فى الصناعة خاصة فى أمريكا تسير بعجلة متزايدة تفوق بمراحل ما حدث من تغيرات أثناء الثورة الصناعية الأولى، ويتمثل هذا التغيير فيما يسمى بالآلية فى الإنتاج أو " الأوتوميشن Automation" وذلك باستعمال أجهزة إلكترونية معقدة فى تركيبها فى عمليات الإنتاج، ووصل الإنتاج حدا تعجز عن امتصاصه أسواق بعض الدول الصناعية مما أدى إلى قيام هذه الدول بفتح أسواق جديدة لها فى الدول النامية (٦).

وعلى ذلك فقد تميزت مرحلة الصناعة بزيادة الطلب على الموارد الطبيعية بمختلف أنواعها، كما أنها تختلف عن الزراعة التى تستخدم الموارد المتجددة المتواجدة محليا، أما الصناعة فتستخدم الموارد المعدنية غير المتجددة من أصل عضوى (الفحم والبترول) أو من أصل غير عضوى (الماء والحديد)، وبالرغم من أن النظام البيئى الزراعى يعتبر فى الأصل غير طبيعى Artificial ولكن تظل دورات المواد والعناصر موجودة، فى حين أن الصناعة تنتج بضائع ومصنوعات لا تدخل فى عمليات التدوير الطبيعية، كما أن مشاكل التلوث فى الزراعة تعتبر أبسط حيث أن معظم هذه الملوثات عضوية ناتجة عن المجتمعات الريفية الزراعية من الفضلات الآدمية أو الحيوانية أو الزراعية وكانت المحللات تقوم بتحليلها وتكسيرها طبيعيا " Biodegradable"، بعكس طبيعة الملوثات فى مرحلة الصناعة والتى أغلبها من أصل غير عضوى بحيث لا يمكن تحليلها وتكسيرها

عضويا، إلى جانب أن كميات وتركيزات هذه الملوثات تكون أكبر وذلك تبعا لطبيعة المنتجات والفضلات والعوادم التى تلقيها هذه المصانع فى البيئة.

ومن أشهر الحوادث البيئية الناتجة عن الصناعة ما حدث فى قرية " تويوما " اليابانية، فقد أصاب مرض عجيب أهالى القرية جعلهم غير قادرين على الحركة وأصبحوا بعده أقزاما، واتضح أن السبب هو سم الكادميوم الذى كان يلقى - مع مخلفات أحد مصانع الخارصين - فى مياه أحد الأنهار وانتقل السم إلى التربة الزراعية ثم إلى نبات الأرز حيث لوث حبوبه، والمعروف أن اليابانيين يعتمدون بصورة رئيسية فى غذائهم على الأرز (٥).

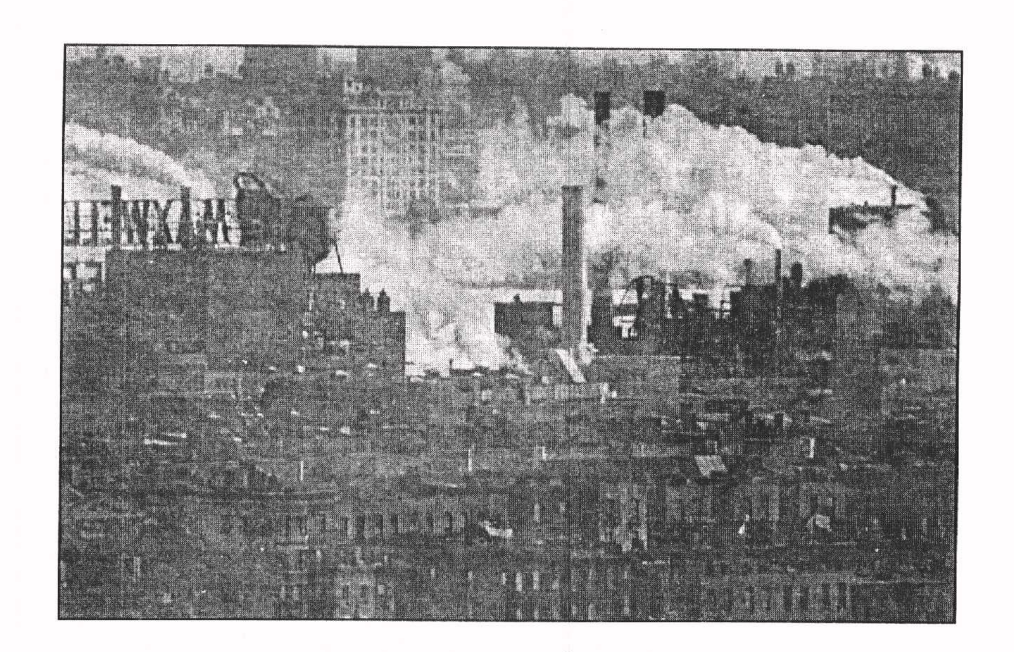
وعموما فان تلوث هواء البيئة يعد من أكثر المشاكل التى تواجه المجتمعات المعاصرة خاصة فى الدول الصناعية، أنظر صورة رقم (٥)، ولعل من أبرز الأمثلة على التدمير الذى أحدثته منجزات العصر الصناعى ظواهر تتمثل فى الأمطار الحمضية وثقب الأوزون والجزر الحرارية فوق المدن.

وقد امتد تأثير هذا التلوث إلى المبانى أيضا، فهناك آثاراً تاريخية وأعمالاً فنية وقعت فريسة للأدخنة والأمطار الحمضية وهذه الأضرار تبلغ أقصى درجات الخطورة عندما تكون الأحجار الواقعة تحت تأثير حمض الكبريتيك أحجارا جيرية وهى مادة البناء الأساسية للكثير من المبانى التاريخية والأثرية (٧) ، أنظر صورة رقم (٦)، فعلى سبيل المثال فان الآثار العظيمة فى أثينا قد حل بها خلال الخمس والعشرين سنة الأخيرة أضرارا جسيمة تفوق ما حل بها خلال الأربعة والعشرين قرنا السابقة، كما أن أضرارا مماثلة قد حلت بالمبانى التاريخية فى لندن وروما وفينسيا وكولون وواشنطن، حتى " تاج محل " وهو الأثر الإسلامى المعروف بالهند قد تأثر بهذا التلوث، وقد قدرت "وكالة حماية البيئة الأمريكية " فى عام ١٩٧٤ أن انبعاثات غاز ثانى أكسيد الكبريت قد أضر بالمبانى فى أمريكا بما يقدر بحوالى ٢ بليون دولار، كما قامت مدن كثيرة بحملات صيانة لمبانيها وآثارها التاريخية مما كلفها مبالغ طائلة (٣).

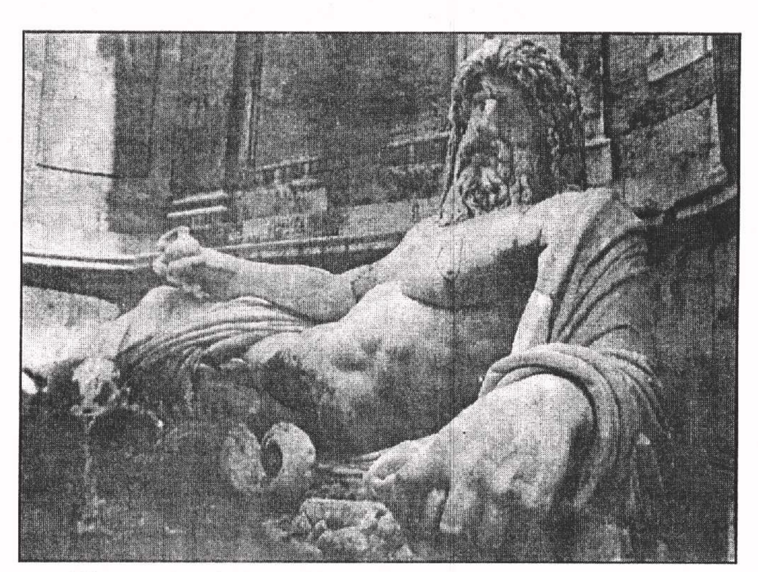
٧- مرحلة التحضر Urbanization:

لقد نشأت المدن مع نشوء الزراعة إذ توجد أقدم المستوطنات البشرية والتى يمكن اعتبارها مدنا لاحتوائها على أهم خصائص الحضر فى نفس الأماكن التى بدأ الإنسان يعتمد فيها على النباتات المدجنة لسد ولو جزء بسيط من احتياجاته الغذائية، فلما عرف الإنسان الزراعة لم تمض أكثر من أربعة آلاف أو ستة آلاف سنة إلا وكانت المدن قد نشأت، ولاشك أن مدة تتراوح مابين أربع وست آلاف سنة تعد زمنا بسيطا بالقياس إلى فترة البداوة الطويلة التى سبقتها، والملاحظ أن نفس المدة تفصل بين الثورة الحضرية والثورة الصناعية التى تعد تتويجا للصناعات التى بدأت فى المدن الناشئة فى أحضان الريف المزروع، إذ تجمعت المهارات التقنية فى المدن وتطورت الأنظمة التى تسمح بإعاشة الحرفيين.

ومن أهم ما يلاحظ أن المستوطنات لم تكن على وجه التحديد فى أماكن نشوء الزراعة بل فى



صورة (٥): إن التلوث الناتج عن وجود المصانع يصل إلى المدن الكبيرة، منظر لأحد الأحياء الصناعية فى نيويورك (٧).



صورة (٦): آثار التلوث الجوى تظهر واضحة على الأعمال الفنية (٧).

أماكن انتقالها وازدهارها، ومع الوقت تم استحداث أساليب الرى والدورات الزراعية والمحراث وقد مكنت هذه الابتكارات من توفير فوائض غذائية وحررت بعض أفراد المجتمع من العمل فى الزراعة وشجعت على ادخار الفوائض لأوقات المجاعات، وبذلك حدث اتجاه نحو الزيادة السكانية وزاد حجم المستوطنات، صورة رقم (٧)، ولم تكن المدن فى كل تاريخها - فيما عدا الحقبة الأخيرة - مصدرا للتزايد السكانى بل العكس كانت سببا فى فقد السكان، فقد كانت نسبة الوفيات فى المدن أعلى من الريف قبل إدخال سبل الصحة العامة الحديثة فى أوائل القرن العشرين (٨)، أما الآن فوفقا لبيانات الأمم المتحدة يتزايد تركز السكان فى الحضر بسرعة، فحتى عهد قريب كانت النسبة العالمية لسكان الحضر إلى الريف ١ : ٧، غير أن نسبة ٥٠ ٪ من سكان العالم سوف يعيشون فى الحضر بحلول عام ٢٠٠٠، كما يوجد نصف سكان الحضر فى البلاد النامية فى ٣٩٤ مدينة يتجاوز عدد سكانها ٥٠٠ ألف نسمة وبحلول عام ٢٠٠٠ سيكون عدد هذه المدن قد تجاوز ٥٠٠ مدينة (٩).

إن ما أصاب الحضر من اضمحلال وما أصاب نوعية الحياة من انحدار نتيجة محتومة للنمو غير المكبوح فى عالم المدن التى تنتشر وتمتد بسرعة، وفى مقارنة بين هواء المدن وهواء الريف ذكر "الينكويست" (١٠)، وهو أحد خبراء الأرصاد الجوية، ما يلي:

- درجة الحرارة فى المدن أعلى بمقدار درجتين تقريبا عنها فى الريف.
- الرطوبة النسبية فى المدن أقل بمقدار ٦ ٪ تقريبا عنها فى الريف.
- الغبار والأتربة فى المدن أعلى بمقدار ١٠ أضعاف عنه فى الريف.
- الضباب فى المدن أكثر بمقدار ضعفين تقريبا عنه فى الريف.
- السحاب فى المدن أكثر بنسبة تتراوح من ٥-١٠ ٪ عنه فى الريف.
- الإضاءة الشمسية فى المدن أقل بنسبة تتراوح من ١٠-٢٠ ٪ عنها فى الريف.
- سرعة الرياح فى المدن أقل بنسبة تتراوح من ٢٠-٣٠ ٪ عنها فى الريف.
- الأمطار فى المدن أعلى بنسبة تتراوح من ٥-١٠ ٪ تقريبا عنها فى الريف.

إن لفظى " حضرى " و" ريفى " يستخدمان عادة كقطبى رحى متعارضين ولكن هذا المعنى خاطئ من وجهة النظر البيئية، فالواقع ان ما ساعد على وجود المدن ليس التناقض بينها وبين الريف بل على العكس التكامل بينهما فهما عضوان فى نظام بيئى واحد يضمهما معا، وكلا منهما يتغير ويتطور باستجابات معلقة على تغير وتطور الآخر، لذلك يجب رفض فكرة إمكانية معيشة المدينة معيشة مستقلة عن الريف، وهو ما يؤكد على أن المدن ما كانت تستطيع أن تقوم بدورها التاريخى فى صنع الحضارة البشرية ولن تستطيع الاستمرار بهذا الدور إلا لأن الريف يغذيها من فائض إنتاجه.

إن التأثير البيئى لعملية التحضر يمكن أن يرصد من خلال محورين أساسيين: الأول خارج حدود المدينة ويتجلى فى نقص الموارد الزراعية حيث يزحف العمران على الأراضى الزراعية المنتجة فى المناطق الريفية، فالنمو الحضرى السريع لا يعطى فرصة للتخطيط السليم



صورة (٧): مدينة ساوباولو بالبرازيل نموذج للمدن المعاصرة ذات الحجم الكبير.

والسيطرة الجيدة على عملية التحضر، صور (٨) و (٩)، والتى يجب أن تراعى العلاقة المتوازنة بين المدينة وبيئتها المحيطة بها لاعطاء فرصة لتدوير المواد والحفاظ على البيئة بصفة عامة، والمحور الثانى يظهر داخل المدينة نفسها بتأثيراتها المباشرة على صحة ساكنيها نتيجة ازدياد حدة التلوث الناتج عن التزايد السكانى والأنشطة الصناعية بالمدن، إلى جانب ظهور المناطق العشوائية داخل وعلى أطراف المدن بما لها من خصائص معيشية وصحية سيئة نتيجة زيادة هجرة السكان من الريف إلى المدن.

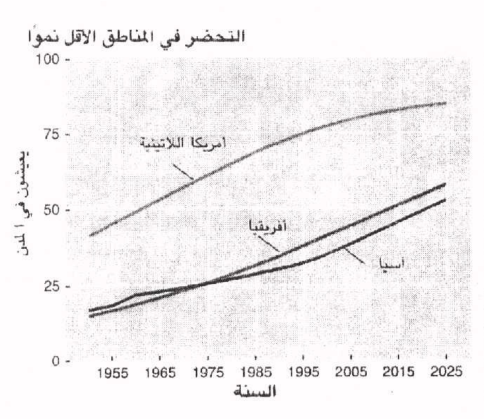
٨- **مرحلة التحكم فى المناخ** Weather control:

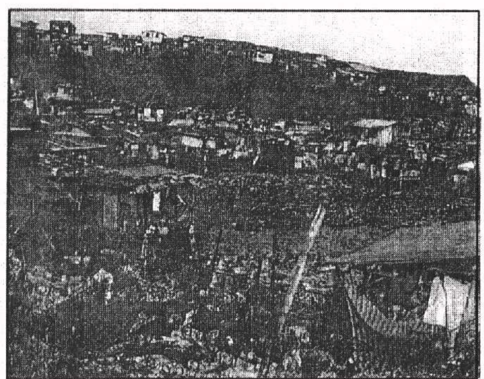
كان من المظاهر الأساسية لعمليات التحضر أنها عزلت الإنسان عن الطبيعة والبيئة، فلقد عزل الإنسان نفسه داخل حوائط المبانى، وأصبح إنسان الحضر فى كل مكان فى العالم يأكل نفس الطعام ويركب نفس الطائرات والسيارات ويسكن ويعمل فى نفس المبانى وناطحات السحاب متناسيا أن كل ما يحيط به من مظاهر الرفاهية والتقدم مستمد أصلا من البيئة ومن مواردها الطبيعية.

ففى الماضى كان الإنسان يعتمد فى تهوية وإضاءة مسكنه على الأساليب والطاقات الطبيعية وهو ما يظهر فى العديد من المبانى التقليدية vernacular فى مختلف الحضارات السابقة، أما فى المبانى الحديثة فأصبح استخدام أجهزة التكييف هو السائد ويعتبر كمثال هام لتحكم الإنسان المعاصر فى المناخ الداخلى للمبنى.

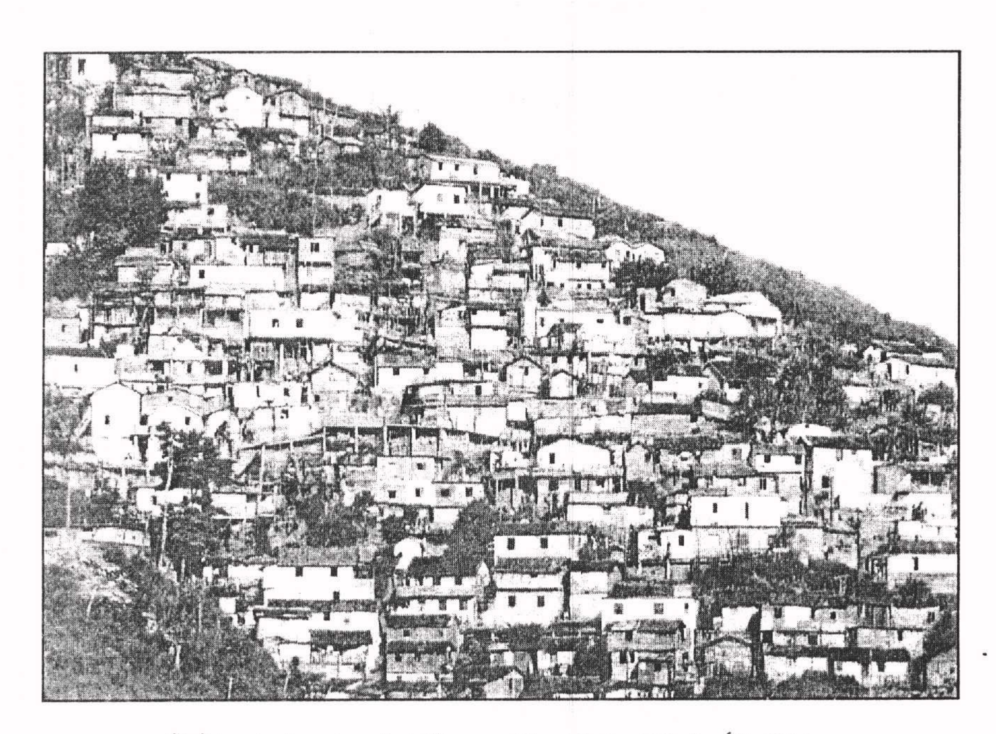
ومن مظاهر محاولة الإنسان المعاصر التحكم فى المناخ المحاولات والتجارب التى أجريت لانزال المطر فى المناطق الجافة لزيادة إنتاجيتها الزراعية وهو ما يطلق عليه مسمى " المطر الصناعى "، وقد قامت السودان عام ١٩٧١ بإجراء تجربة هامة فى منطقة بحر الزراف لزيادة الإنتاج الزراعى (١)، وحاليا تقوم شركات خاصة فى بعض الدول مثل ليبيا والمغرب والأردن وإسرائيل بتنمية المطر حيث يتم رصد السحب المتوسطة والمنخفضة والتى غالبا يتراوح ارتفاعها عن سطح البحر ما بين ٥٠٠ متر و٥ كم وأحيانا ١٢ كم، وتعتمد هذه التقنية على تكثيف بخار الماء بالسحب بإرسال صواريخ جوية من مادة "أيوديد الفضة" لتكون بلورات الثلج ولوحظ من خلال الرصد الردارى أن نسبة سقوط الأمطار زادت بمعدل يصل إلى ٣٠ ٪ (١١).

أما عن تقنية إجهاض السحب فتلجأ إليها دول وسط أوروبا نظرا للأضرار المتلاحقة من الأمطار، ففى أوكرانيا على سبيل المثال تتسبب الأمطار والتى تسقط على هيئة "برد" فى موسم جنى القمح فى إتلاف المزروعات وأحيانا قتل الإنسان نظرا لثقل كتل الثلج المتساقطة لذلك يتم إجهاض السحب بإرسال صواريخ أرضية من مادة معينة تعمل على تفتيت البللورات الثلجية وسقوطها مبكرا، كما تجرى حاليا محاولات لتفتيت الطاقة الحركية للأعاصير والتى تتسبب سنويا فى العديد من الكوارث بجنوب شرق الولايات المتحدة وذلك بتلقيح الإعصار بمواد شبيهة لأيوديد الفضة، وقد كان أهم اعتراض على فكرة المطر الصناعى من أنها سوف تحرم مناطق أخرى من





صورة (٨): أحد الأحياء العشوائية بمدينة مانيلا عاصمة الفيليبين (٢٩).



صورة (٩): الأحياء الفقيرة بالمدن الكبرى - "لاباز" ، عاصمة بوليفيا (٣٠).

الحصول على سحب هذه الأمطار وهو ما يعنى التغيير فى نظام سقوط الأمطار فى بعض المناطق الرطبة مما يؤثر على الحياة النباتية والحيوانية بها، وحتى وقت قريب كانت تثار العديد من المخاوف حول استغلال الدول المتقدمة العوامل المناخية مثل حركة السحب والأمطار فى الإضرار بالشعوب لذلك روعى أثناء التوقيع على مشاريع نزع أسلحة الدمار الشامل عدم استغلال التغيرات المناخية فى الإضرار بالدول المجاورة (١١).

ومن الأمثلة الجديرة بالذكر للتغير غير الطبيعى للرطوبة النسبية الذى حدث فى " بيرو " عام ١٩٧٠ حيث حدث ارتفاع مفاجئ فى الرطوبة النسبية تسبب فى قتل الآلاف من الطيور على الشواطئ، وتعتبر كأحد الإنذارات التى يجب أن يأخذها الإنسان فى الاعتبار بجدية واهتمام (١).

إن تاريخ التطور والطموح البشرى لم ينته عند هذه المرحلة، ولن ينتهى، فلقد عاش الإنسان المعاصر مرحلة غزو الفضاء ويعيش العالم الآن ثورة فى مجال الإلكترونيات والاتصالات، وبالرغم من كل ما حققه الإنسان فى الماضى ويطمح فى تحقيقه فى المستقبل خلال الألفية الثالثة من تاريخه فانه يجب أن يتنبه لتكاليف فاتورة الحساب والتى يدفعها كثمن للتقدم والرفاهية فى صورة استنزاف للموارد الطبيعية وتلويث البيئة كما يدفعها من صحته وصحة الأجيال القادمة مما يهدد حاضر ومستقبل البشرية بأضرار جسيمة يجب أن ينتبه الجنس البشرى إليها ويعمل على القضاء على مسبباتها أو الحد منها بقدر الإمكان من أجل مستقبل أكثر أملا وإشراقا.

ثانيا: المبنى والمدينة ككائن حى:

بعد أن استعرضنا فى رحلة سريعة عبر الزمن أهم مراحل تطور التاريخ البشرى على الأرض بدءا من " البدائية " وانتهاء " بالتحضر " وتأثير ذلك على البيئة والنظام البيئى، فسوف نحاول توضيح ما وصل إليه الواقع العملى للمدن والمبانى الحديثة، فقضية تصميم المستوطنات البشرية أو المبانى التى تتفق مع النظم البيئية الطبيعية ومع التقاليد الثقافية والاجتماعية أيضا لا تلقى الاهتمام الكافى من متخذى القرار والمصممين على حد سوآء، فبالرغم من أن معظم المجتمعات أصبحت مدركة لمخاطر تلوث البيئة بصفة عامة فان الانتباه إلى أخطار الملوثات المتواجدة بسبب أو داخل المبانى والمدن لم يؤخذ فى الاعتبار إلا منذ فترة قريبة، ونظرا للوضع البيئى والصحى السيئ الذى تعانى منه البيئات المبنية والمبانى الحديثة فقد وصفها البعض بأنها " مريضة " مثلها فى ذلك مثل الإنسان المعتل الصحة.

ويوضح ذلك الدكتور جمال الدين الفندى (١٢) بقوله: " فالمدن والمبانى كالكائن الحى الذى يولد ويموت أو يرد إلى أرذل العمر، أو هو قد يولد ميتا لا أثر للتنفس فيه منذ اللحظة الأولى، وخلايا الجسم هنا هى المبانى وجميع المنشآت، أما الرئات والشرايين فهى الميادين والمنتزهات وما يتفرع منها من شوارع وطرقات، وما الدم الذى يجرى فيه ويعبر عن الحياة إلا أفراد الشعب وسائر أوجه نشاطهم وطرق مواصلاتهم التى ينتقلون بها من هنا وهناك ليكسبوا العيش ويجددوا النشاط، ولابد من تنقية

هذا الدم فى كل الحالات على حساب الهواء النقى الذى يصل إلى الرئتين".

إن الإنسان ظل يستوحى فى نشاطه المعمارى والمدنى أشكال الطبيعة الحية وتركيباتها منذ القدم، وكان يظهر ذلك حتى فى تفاصيل المبنى وعناصره كما فى الأعمدة المصرية القديمة المستوحاة من النباتات والزهور، شكل (٤)، أو فى الأعمدة الإغريقية التى كانت تحاكى جسم الرجل أو المرأة، شكل (٥)، كما رأينا ذلك فى العمارة الإسلامية حيث تأثر المعمارى الهندى بنبات الصبار فى تصميمه لشكل منارة مسجد " قوة الإسلام " المسماة " قطب منار " (١٣)، صورة (١٠).

إن الفن عند المصريين القدماء كان وسيلة للتعبير عن ادراكات الإنسان العميقة عن الكون والحياة، فلقد وجد البحاثة "شوالارد لوبيتش" (١٤) هو وجماعة الأقصر العلمية التى كانت تعمل فى معبد الأقصر أن هذا التطابق بين العمارة والكون تحقق عن طريق إقامة أجزاء المعبد الأساسية بحيث تتطابق بداية كل جزء منها ونهايته وبداية الأجزاء الرئيسية من صورة الإنسان ونهايتها، فبناء المعبد يسير تبعا لنظامين رمزيين: الأول يشير إلى مطابقة المعبد فى كامل بنائه إلى صورة الإنسان (الكون الصغير) الكامل النمو ومطابقة أجزائه لأجزاء جسم هذا الإنسان، شكل (٦)، أما النظام الثانى فكان يشير إلى تطابق أجزاء هذا المعبد مع أطوار نمو الإنسان من وقت الولادة إلى اكتمال نموه بتطبيق النسب الخاصة بكل مرحلة، إن الفكر التصميمى المطبق فى معبد الأقصر يعتبر خير مثال على محاولة التعامل مع المبنى ككائن حى ولو بأسلوب رمزى مجرد.

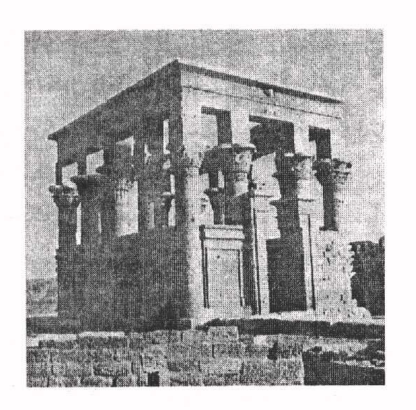
أما على مستوى المدن فلقد اقترح جون إبرهارد (١٥) أن يتم تقسيم نظم المدن إلى نظم جامدة ونظم رخوة، وهو يقارن النظم الجامدة بأجهزة الجسم البشرى كما يلي:

- الجهاز الأيضى: هو الشبكة التى تهضم كميات كبيرة من الماء والمواد التموينية والطعام والوقود وتنتج النفايات على هيئة مواد الصرف الصحى والقمامة والملوثات.
- الجهاز الدوري: هو الممرات الأفقية والرأسية للحركة وللأشياء التى تتحرك عليها مثل الشوارع وخطوط السكك الحديدية والسيارات والبشر أنفسهم وما تحمله الممرات من بضائع.
- الجهاز العصبي: وهو شبكة المعلومات والاتصالات فى المدينة التى تمكن من ادارتها من وحدة واحدة وتنقل الإشارات التى تجعل أجزائها تحت السيطرة.
- الجهاز الهيكلي: وهى مجموع الأجزاء الهيكلية التى تحيط بأى فراغات تحدث بداخلها تفاعلات المدينة " أى المبانى والحوائط ".

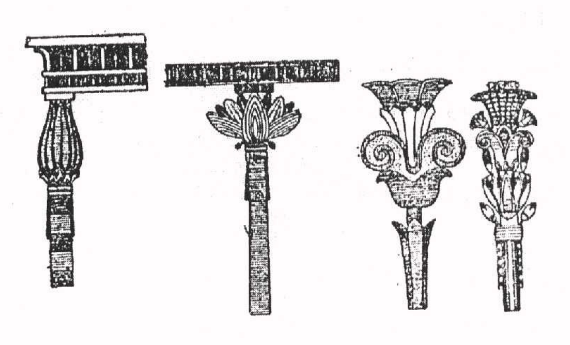
أما النظم الرخوة فتتمثل فى الأنظمة الاقتصادية والسياسية والتعليمية وأنظمة السعى لكسب الرزق.

كما يمكن تشبيه المدينة ووظائف هذه الأجزاء بأعضاء جسم الإنسان (٨)، أى تشبيه وظائف أجزاء المدينة بالوظائف الفسيولوجية للجسم كما يلي:

- فالمناطق الزراعية حول المدينة والمسؤولة عن تغذيتها مثل الجهازالهضمى.

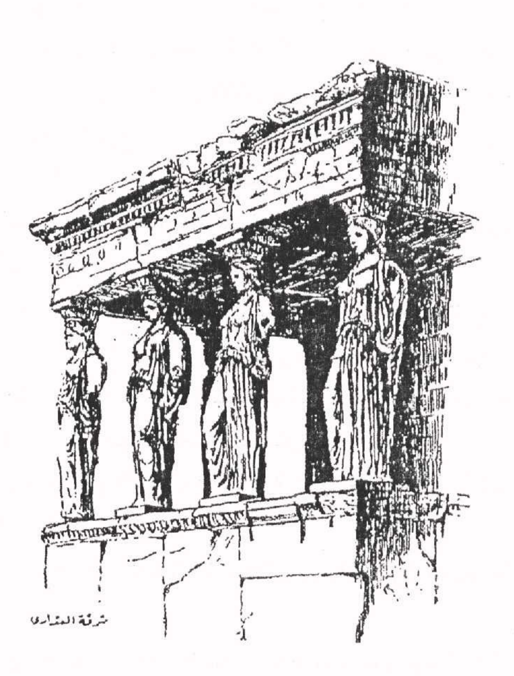


معبد فيلة بأسوان
لاحظ الأعمدة على شكل زهرة اللوتس

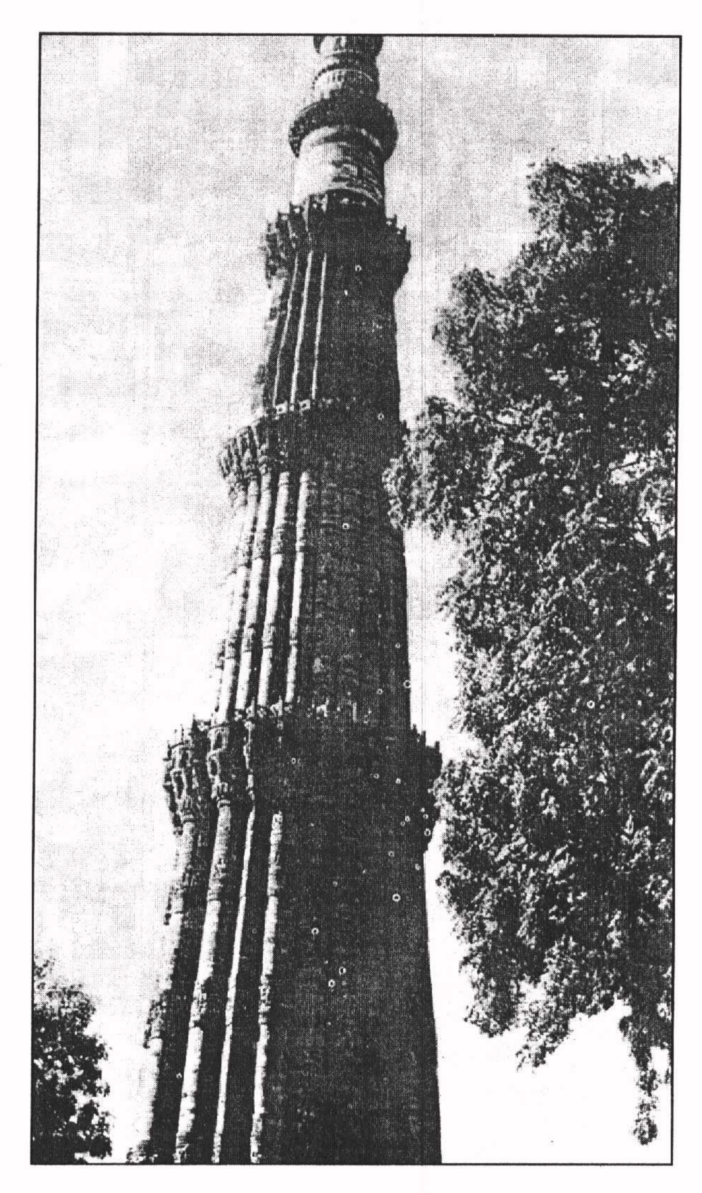


رسوم تبين أعمدة مصرية مختلفة
من أصل نباتى.

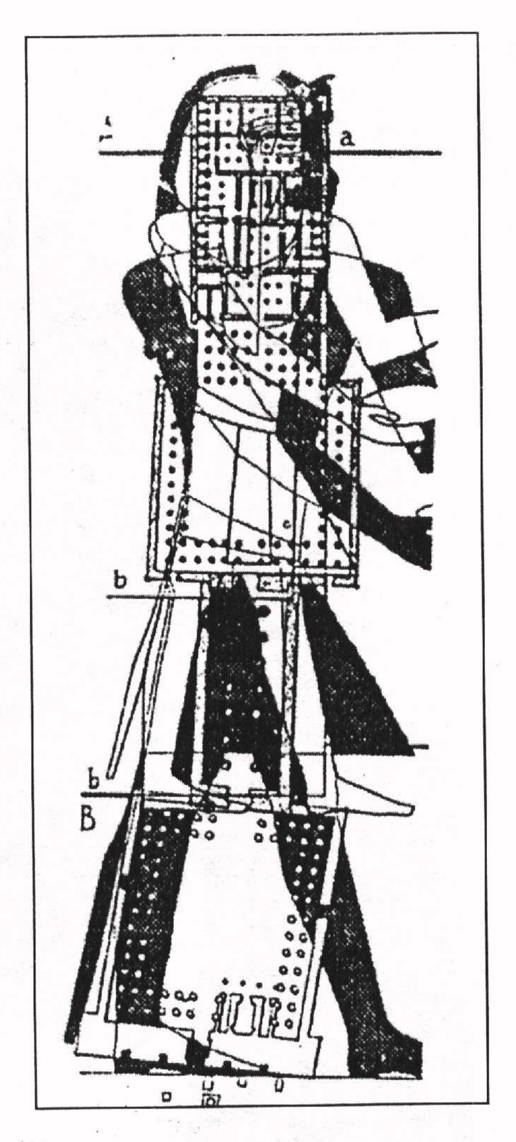
شكل (٤): أعمدة مصرية قديمة من أصل نباتى (٣١).



شكل (٥): أعمدة على شكل فتيات بمعبدالأريختيون باليونان (٣٢).



صورة (١٠) مئذنة قطب منار بالهند، مستوحاة من شكل نبات الصبار المنتشر بالبيئة (٣٣).



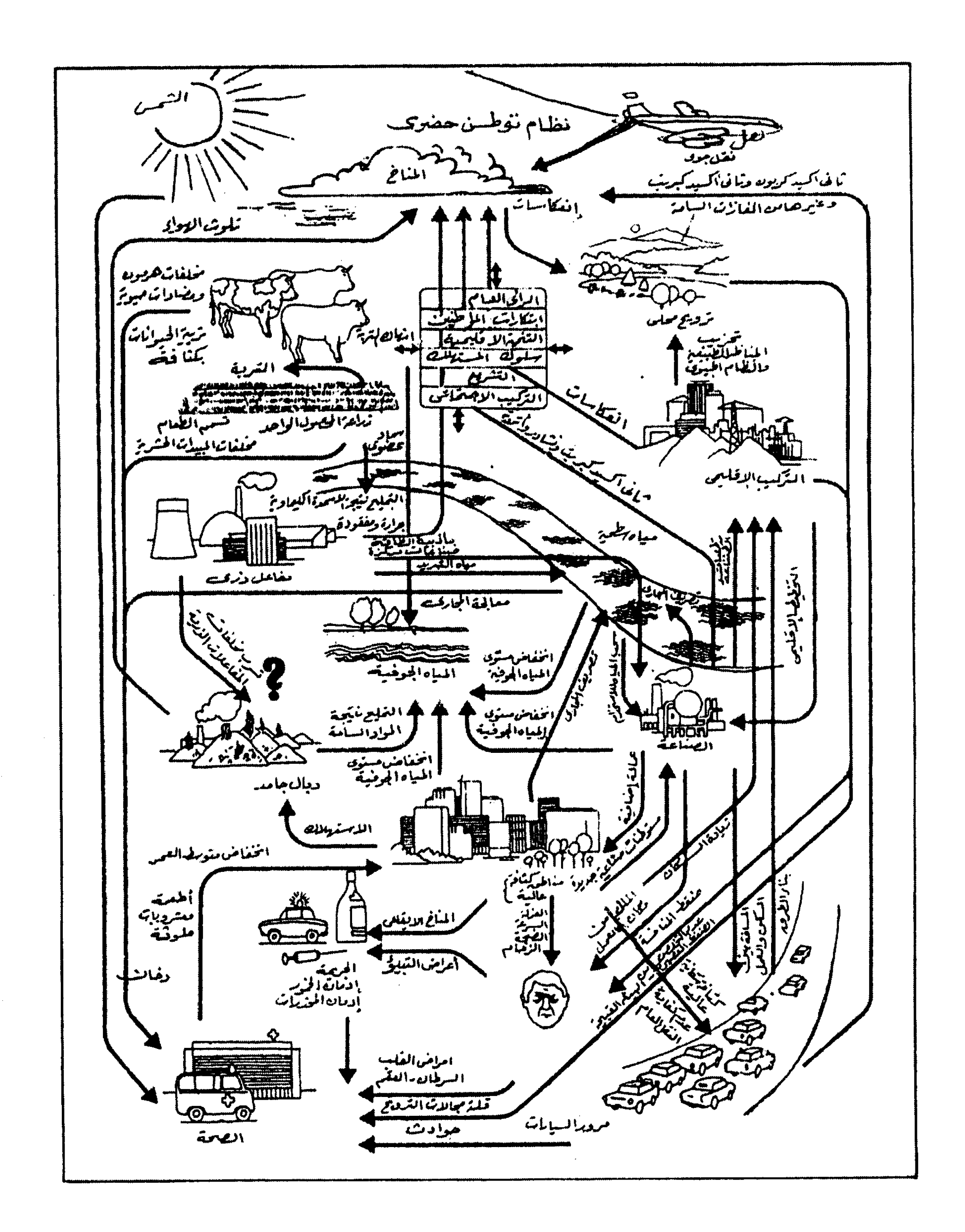
شكل (٦): مطابقة نسب معبد الأقصر مع نسب جسم الإنسان المكتمل النمو (٣٤).

- الحدائق والمسطحات الخضراء مثل الجهازالتنفسى.
- الطرق ووسائل المواصلات وأماكن انتظار السيارات مثل الجهاز الدورى المسؤول عن النقل فى الجسم.
- أماكن إلقاء المخلفات ووسائل الصرف الصحى مثل الجهاز الإخراجى المسؤول عن تخليص الجسم من المواد المسرفة.
- المستشفيات تمثل الجهاز الليمفاوى وعملية التعضى المسؤولة عن تجديد خلايا الجسم وإصلاح التالف منها.
- المصانع والمكاتب تمثل عضلات الجسم حيث تتولد طاقة الحركة والتى تؤدى للإنتاج واستمرارية الحياة بتوفير سبل المعيشة.
- و يمكن أن يضاف لذلك فى حالة المدن القديمة أن السور الذى كان يحيط بها يمثل الجلد الذى يعزل الجسم عن المؤثرات الخارجية.

ولا يجب أن نأخذ التشبيهات السابقة بين المدينة أو المبنى وأجهزة أو أعضاء الإنسان على أساس التطابق أو التماثل، ولكن هذه التشبيهات قد تفيد عند التفكير فى تخطيط المدن الجديدة أو عند تقييم واقع المدن والمبانى القائمة بالفعل، فمثلما يكون الإنسان فى حالة صحية جيدة ناتجة عن سلامة أجهزة جسمه المختلفة وحرصه الدائم للمحافظة عليها، يمكن أيضا أن يصاب بالمرض نتيجة لخلل ما فى أى من أجهزته أو نتيجة لتعرض صحته لأضرار معينة كالتدخين مثلا أو عدم التغذية السليمة أو الإسراف فى المأكل والمشرب، وبنفس المفهوم ولكن مع الفارق فان المبانى والمدن كالكائن الحى إذا كانت جيدة التصميم متوافقة مع البيئة التى تبنى فيها فإنها يمكن وصفها بالصحة، أما إذا كان فى تصميمها أو فى أسلوب ادارتها وعلاقتها بالنظام البيئى خلل ما فإنها توصف بالمرض.

ثالثا: خصائص المبانى والمدن المريضة:

إن أسلوب تصميم العديد من المبانى والمدن الحديثة أصبح يحتاج منا وقفة متأنية لتقييم آثارها وتأثيراتها على كل من الصحة والبيئة ومجالها الحيوى، شكل (٧)، فبالرغم من أزمة الغذاء العالمية فان أفضل الأراضى الزراعية يتم تبويرها لاقامة المبانى عليها، وخير أراضى المراعى أو الشواطئ الساحلية تباع لاقامة المنتجعات والقرى السياحية، ويتم ردم البرك والمستنقعات لإنشاء الورش والمصانع، وبذلك تزداد معدلات الجريان السطحى لمياه الأمطار وتحدث عمليات النحر والتعرية والانجراف للتربة ويتم إهدار الموارد الطبيعية وتزداد فى نفس الوقت معدلات التلوث، وأصبح من الواضح أن المجتمع البشرى فى حاجة إلى إدراك وفهم كيفية مساندة النظم البيئية الطبيعية للمستوطنات البشرية، فإذا كنا نريد الاستمرار فى الإفادة من هذه البيئات التى سخرها الله سبحانه وتعالى لتؤدى أدوارها الحيوية مجانا لخدمة الإنسان، فلابد من رعايتها وصيانتها



شكل (٧): نموذج خطى يوضح العلاقات المتبادلة بين النظام الحضرى ومجاله الحيوى (٢٩).

والعمل على زيادة قدرتها وكفاءتها.

وبصفة عامة يلاحظ أن المدن والمبانى المريضة لها ثلاث خصائص أساسية وهي:

١- الإسراف فى استخدام الطاقة واستنزاف الموارد الطبيعية.

٢- تلويث البيئة وتدمير النظام البيئى.

٣- التأثير السلبى على صحة الإنسان .

و فيما يلى سنحاول عرض وتوضيح الخصائص السابقة:

١-الإسراف فى استخدام الطاقة واستنزاف الموارد الطبيعية:

معظم الأنشطة البشرية بدءا من تجهيز وجبة طعام فى إحدى القرى النائية إلى تصنيع سيارة أو طائرة يحتاج إلى استهلاك طاقة بالرغم من اختلاف نوع وكمية الوقود المستهلك فى هذه الأنشطة.

و كما هو معروف فان الوقود يتم تقسيمه إلى متجدد وغير متجدد، فالفحم والغاز الطبيعى واليورانيوم أهم الأمثلة للوقود غير المتجدد، أما الطاقة الشمسية وقوة الرياح والطاقة الناتجة عن المياه تعتبر أمثلة واضحة للوقود المتجدد.

والمشكلة بالنسبة لأنواع الطاقة غير المتجددة هى فى محدوديتها وقابليتها للنفاذ مع مرور الوقت، كما أن استعمال أنواع الوقود الحفرى وباشتعالها ينبعث منها غاز ثانى أكسيد الكربون صاعدا للغلاف الجوى والذى يحتوى الآن على أكثر من ٧٠٠ بليون طن من الكربون، فإذا عرفنا أن الاحتياطى العالمى من الوقود الحفرى يقدر بحوالى ٧٥٠٠ بليون طن وأن الكربون الذى يصل للغلاف الجوى تقدر كميته بحوالى ٦ بليون طن سنويا، وإذا عرفنا أيضا أن سكان العالم حسب إحصاءات عام ١٩٩٠ كان ٥ بليون نسمة وأن هذا الرقم سوف يصل إلى ٧,٧ بليون نسمة عام ٢٠٦٠ وأنه سيصل إلى ١٤,٢ بليون نسمة مع نهاية القرن الحادى والعشرين بالرغم من المجهودات التى تبذل للحد من أعداد المواليد الجدد، وبذلك فان الحسابات المتخصصة لاستهلاك الطاقة والتى تأخذ بعدد سكان مستقبلى للعالم يقدر بحوالى ٨,٢ بليون نسمة (كمتوسط للزيادة السكانية المتوقعة) ترى أن الوقود الحفرى المتبقى سوف ينتهى خلال ٢٠٠ سنة فقط (٣).

وكما هو معروف فان معظم إمدادات الطاقة سوآء للصناعة أو المساكن تعتمد على الطاقات غير المتجددة (بترول، فحم، غاز طبيعي)، شكل (٨)، وفى غالب الحالات فان معظم الأضرار البيئية تحدث خلال إنتاج هذه الأنواع من الوقود الحفرى.

وبالرغم من أن تعداد سكان البلاد المتقدمة يمثل حوالى ٢٤ ٪ من التعداد العالمى فانهم يستهلكون حوالى ٧٧ ٪ من الطاقة العالمية المنتجة، وفى المملكة المتحدة فان ٥٠ ٪ من استعمالات الطاقة تستخدم فى خدمات المباني(٣)، أما فى مصر فان التوزيع القطاعى للاستهلاك النهائى للطاقة عام ٩٤/ ٩٥ و الذى بلغ نحو ٢٠,٢ مليون طن بترول مكافئ منها ٤٢,٥ ٪ لقطاع الصناعة يليه قطاع النقل بنسبة ٣٢,٢ ٪ فالقطاع المنزلى والتجارى بنسبة ٢١,٣ ٪ ثم قطاع

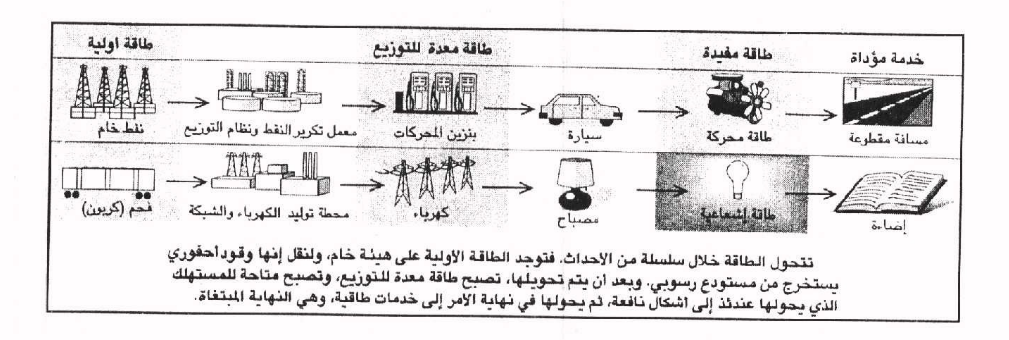
الحكومة والمرافق بنسبة ٢,٦٪ و أخيرا قطاع الزراعة بنسبة ١,٤ ٪ (١٦)، أى أن استهلاك القطاع المنزلى والتجارى بالنسبة لاستهلاك الطاقة فى مصر يأتى فى المرتبة الثالثة بالنسبة لباقى القطاعات الأخرى.

ويعتبر الطلب على كميات هائلة من الطاقة عاملا أساسيا محددا للمدن الحديثة أكثر من أى عامل آخر، فعلى سبيل المثال تحتاج مدينة لندن إلى طاقة تعادل ٢٠ مليون طن نفط سنويا، كما زادت استخدامات الطاقة بين عامى ١٩٧١ و١٩٩٢ فى المبانى على المستوى العالمى إلى ٢ ٪ فى المتوسط (٩)، كما أن قطاع الإنشاءات يستهلك حوالى ١٥ ٪ من إجمالى الطاقة فى معظم البلاد النامية ونجد أن الطاقة المستخدمة فى إنتاج مواد البناء تمثل جزءا كبيرا من إجمالى هذه الطاقة (١٧).

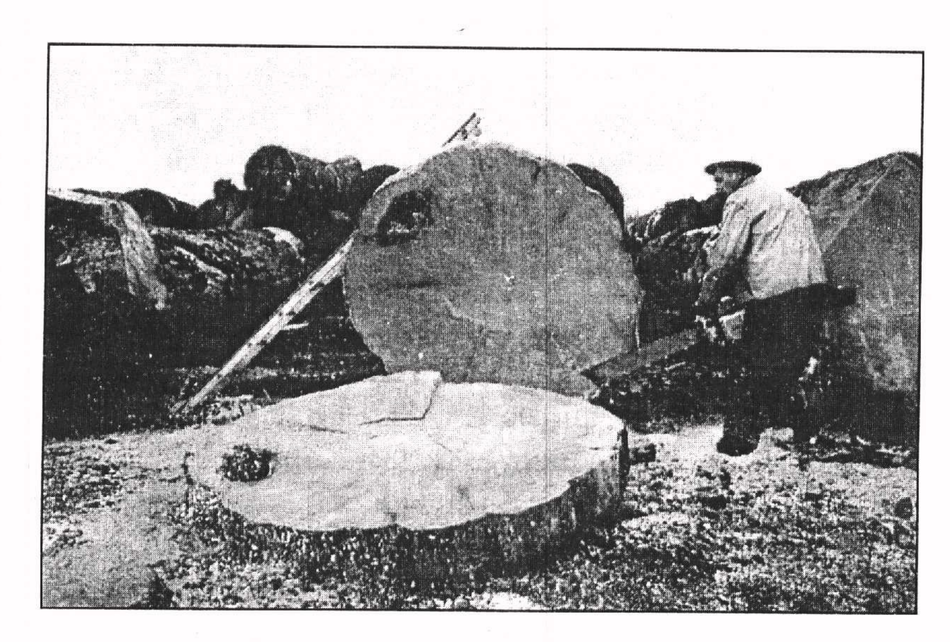
وتقدر الكميات التى تستغلها المبانى الحديثة من الموارد الطبيعية بسدس المياه العذبة فى العالم، و٢٥ ٪ من محصول الأخشاب، صورة (١١)، و٤٠ ٪ من إنتاج المواد والطاقة، ويلاحظ أن عملية استغلال الموارد الطبيعية والطاقة تتسم بكونها عملية خطية فهى تأخذ مواردها من مكان ما وتصرفها فى مكان آخر دون الاهتمام بعمليات التدوير أو قضية الاستدامة، ناهيك عن الآثار الجانبية الضخمة المتمثلة فى تلوث الهواء والماء وعمليات التصحر واستنفاذ طبقة الأوزون فى الغلاف الجوى واحتمال التعرض لزيادة درجة حرارة الكون، ومن المؤشرات الدالة على مدى استنزاف المواد والموارد الطبيعية أن عمليات التشييد والبناء تستنزف ٣ بليون طن من المواد الخام كل عام، أى ٤٠ ٪ من إجمالى السيولة فى الاقتصاد الكونى يتم استثمارها فى مجال البناء، وقد أدى ذلك على سبيل المثال إلى اختفاء ٢٠ ٪ من الغابات الطبيعية، فعمليات التشييد تحتاج إلى أكثر من ربع الإنتاج العالمى من الخشب والذى يبلغ ٣,٥ بليون متر مكعب، بالإضافة إلى أن ٥٥ ٪ من محصول الخشب يتم حرقه للطهى ولتدفئة المنازل خاصة فى البلاد النامية (١٨).

إن مساحة الأراضى التى تم القضاء عليها بسبب عمليات استخراج المواد الخام المستعملة فى البناء فى إنجلترا وويلز زادت بمتوسط ٢٥٥٠ أكر (١٠٣٢ هكتار) أثناء الفترة من عام ١٩٦٤ وعام ١٩٧١، كما أن عمليات الاستخراج والتنقية والتصنيع ثم النقل تحتاج كلها لاستهلاك طاقة، والطاقة المستعملة تساهم بنصيبها فى التلوث فى صورة ترسيبات وغاز ثانى أكسيد الكربون(٣).

ويعتبر استخدام نوعيات معينة من مواد البناء أو التشطيبات الخاصة بالمبانى الحديثة من مظاهر استنزاف مصادر الطاقة بصورة غير مباشرة، وهناك دراسات كثيرة تركز على عملية تقدير الطاقة المستهلكة فى إنتاج مواد البناء ومعظمها بدأت فى السبعينيات من القرن العشرين عندما بدأ التوجه بجدية نحو ترشيد استهلاك الطاقة، وفى معظم الأحيان فان الطاقة المستخدمة فى إنتاج المواد تكون عبارة عن خليط من الطاقة الكهربائية والحرارية، لذا فقد استقر الرأى على الأخذ فى الاعتبار الطاقة الأولية المستخدمة إما لتحويل الطاقة أو لمراحل الإنتاج، ولقد تم تصنيف المواد من ناحية استهلاكها للطاقة على أساس شدة الطاقة والتى هى عبارة عن الطاقة الكلية التى يحتاجها إنتاج وحدة الوزن من المادة، وبذلك تم تصنيف المواد إلى ثلاثة أقسام (١٧):



شكل (٨): معظم إمدادات الطاقة سواء للصناعة أو المساكن تعتمد على الطاقات غير المتجددة(٣٦).



صورة (١١): الاستغلال الجائر للغابات الخشبية لاستخدامها فى الإنشاءات والمبانى (٣٧).

١- مواد عالية الطاقة (يزيد استهلاكها للطاقة عن ٥ جيجا جول / طن).

٢- مواد متوسطة الطاقة (يتراوح استهلاكها للطاقة من ٠,٥ - ٥ جيجا جول / طن).

٣- مواد قليلة الطاقة (يقل استهلاكها للطاقة عن ٠,٥ جيجا جول / طن).

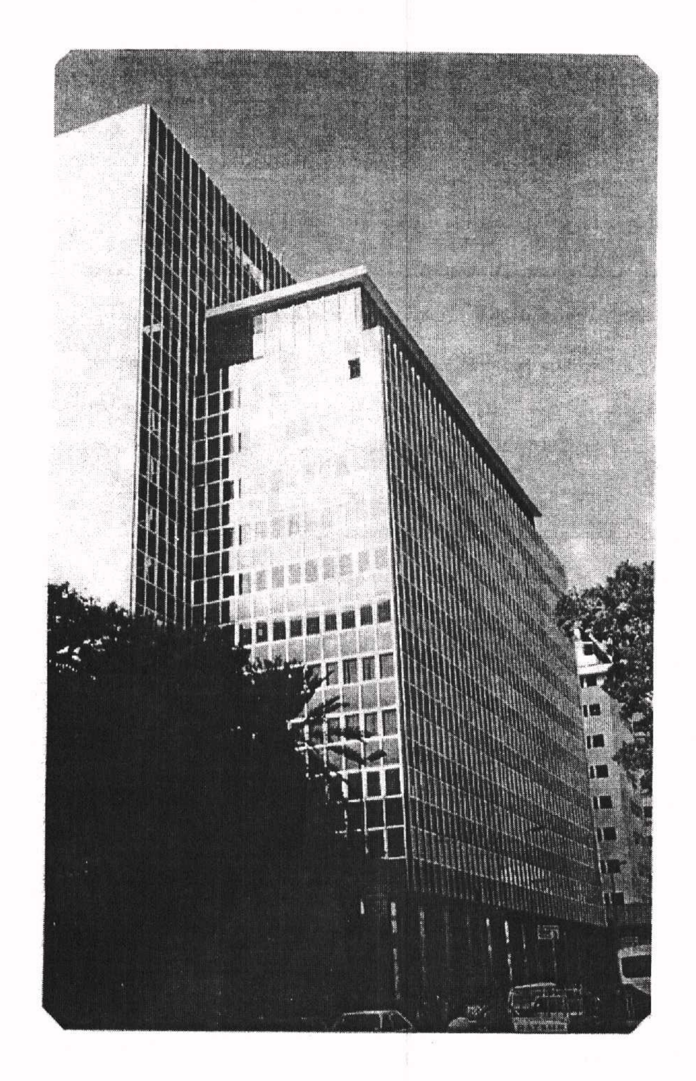
وقد وجد أن الطاقة المستهلكة فى قطع ونشر ونقل الخشب تقدر بحوالى ٥٨٠ وات. ساعة / طن، وقد تم أخذ هذا الرقم كأساس للمقارنة مع بعض المواد الأخرى كما يلى (١٩):

- الطاقة المستهلكة لانتاج الألومنيوم = الخشب X ١٢٦ مرة.
- الطاقة المستهلكة لانتاج الحديد = الخشب X ٢٤ مرة.
- الطاقة المستهلكة لانتاج الزجاج = الخشب X ١٤ مرة.
- الطاقة المستهلكة لانتاج البلاستيك = الخشب X ٦ مرات.
- الطاقة المستهلكة لانتاج الأسمنت = الخشب X ٥ مرات.
- الطاقة المستهلكة لانتاج الطوب = الخشب X ٤ مرات.

وجدير بالذكر أن نلاحظ من المقارنة السابقة أن مادة الألومنيوم المنتشرة الاستخدام فى الكثير من واجهات مبانينا الحديثة فى مصر والدول النامية تأتى على قائمة مواد البناء المستهلكة للطاقة، فى حين نجد أن مادة الخشب المناسبة لتصنيع النوافذ من المواد المنخفضة فى استهلاك الطاقة، وهو ما يوضح التناقض الكبير فى أسلوب تصميم المبانى بالدول النامية ذات الاقتصاديات الضعيفة والذى يستخدم مواد بناء تستهلك طاقة كبيرة فى عملية تصنيعها، صورة (١٢).

ويعتبر استخدام الماء النظيف فى عمليات تصنيع مواد البناء وفى عمليات التشييد أحد صور استهلاك الطاقة بطريقة غير مباشرة، فعلى سبيل المثال فان الطن الواحد الجاف من الأسمنت يحتاج لحوالى ٣,٦ طن ماء كما يحتاج لكمية إضافية من الماء أثناء عملية إنتاج الخرسانة المسلحة تستخدم لغسيل الحبيبات والخلط، كما أن تصنيع طن من الحديد يحتاج إلى حوالى ٣٠٠ طن من الماء، إلى جانب أن عمليات بناء الطوب والبياض وغيرها تحتاج إلى كميات كبيرة من الماء أثناء عملية إنشاء المبنى بالموقع، أما بعد الانتهاء من إنشاء المبنى فان عملية استهلاك الماء بداخله تعتمد على وظيفته والنشاط الذى يؤديه، ويحتاج الفرد داخل المبنى إلى خمسة لترات من الماء يوميا للمحافظة على بقائه كما أن المحافظة على صحته ونظافته الشخصية تتطلب من ٤٠ إلى ٥٠ لترا من الماء يوميا كحد أدنى، وفى بعض البلاد المتقدمة كإنجلترا يصل استهلاك الفرد من الماء إلى ٥٧٠ لتر يوميا، والجدول التالى يوضح النسبة المئوية لاستخدامات الماء بالمساكن فى المملكة المتحدة(٣):

- دورات المياه ٣٢٪ .
- النظافة الشخصية ٢٨٪ .
- المغسلة ٩٪ .
- غسيل وتنظيف ٩٪ .



صورة (١٢): المبانى الحديثة تستخدم مواد بناء تستهلك طاقة عالية فى تصنيعها كالألومنيوم والزجاج (تصوير المؤلف).

- طهى وشرب الماء ٣ ٪.
- رى حديقة وغسيل سيارة ٦ ٪ .
- فاقد ١٣ ٪ .

إن ظاهرة استهلاك الماء فى المنازل والمبانى العامة تعتبر أحد مظاهر استنزاف الطاقة أيضا، فزيادة هذا الاستهلاك يعنى زيادة استهلاك الطاقة المستخدمة لتجميع وتنقية المياه ثم ضخها فى الأنابيب التى تصل إلى المساكن والمبانى، لذلك فان معظم المرافق العامة التى تقوم بمعالجة المياه وتنقيتها لا تستطيع مواجهة الطلب المتزايد على الماء النقى، وهذا يعنى بالطبع زيادة إمكانية تلوث ماء الشرب الواصل للمبانى.

ولقد ثبت أن الطاقة المستخدمة لبناء مبنى تساوى قدر الطاقة المطلوبة لتشغيله من ١٠ - ٢٠ سنة (٣)، كما أن نصف الطاقة المستخدمة فى تشغيل وتشييد أى مبنى تستخدم لانتاج مناخ صناعى داخلى (تدفئة، تبريد، تهوية، إضاءة)، مما ينبه المصممين إلى أهمية العمل على خفض استهلاك الطاقة بالمبانى التى يصممونها بشتى الوسائل التصميمية الممكنة، فالتصميم الذى يراعى المناخ يكون أفضل وسيلة لتقليل الأثر البيئى السيئ للمبانى الحديثة.

وإذا كانت المبانى الحديثة تستهلك كميات كبيرة من الطاقة، فالأسوأ من ذلك أن الكم المفقود والضائع منها كبير أيضا، ان مسكن متوسط الحجم يستهلك من ٢٠٠٠٠ إلى ٣٠٠٠٠ كيلووات/ساعة من الطاقة كل عام، ويتم استهلاك من ٤٠ ٪ إلى ٦٠ ٪ من هذه الطاقة لتدفئة الفراغات الداخلية للمنزل (حسب المناخ ومستوى العزل)، و٢٠ ٪ لتسخين الماء، ومن ١٥ ٪ إلى٣٠٪ فى طهى الطعام والإضاءة وتشغيل الأجهزة الكهربائية، والباقى كمصاريف للصيانة، ويمكن تحديد الأسباب المؤدية إلى تسرب وضياع الطاقة من المنازل نتيجة لما يلى (١٩):

١- من ٣٠ ٪ إلى ٤٠ ٪ من حرارة المنزل تفقد نتيجة التسرب من خلال المنشأ نفسه.

٢- أكثر من ٢٠ ٪ من خلال الأبواب والنوافذ.

٣- ١٠ ٪ من الحوائط، ١٢ ٪ من الأسقف، ١٠ ٪ من خلال أرضيات الدور الأرضى.

إن عملية خفض استهلاك الطاقة بالمبانى ممكنة وبوسائل متعددة، ويمكن تحقيق ذلك ودون التأثير أيضا على مستوى معيشة الأفراد بهذه المبانى، لأن العبرة هو فى كفاءة استخدام الطاقة إلى جانب التركيز على استخدام الطاقات الطبيعية المتجددة بمختلف أنواعها سوآء فى عمليات التدفئة أو التبريد أو الإضاءة وهو ما سوف نوضحه فى الفصول القادمة من هذه الدراسة.

٢- تلويث البيئة وتدمير النظام البيئي:

وهذه هى ثانى خصائص المبانى والمدن المريضة، والملوثات مسمى عام لأى مادة تدخل البيئة كفضلات نتيجة للنشاط البشرى، ويعرف العالم البيئى " Odum" التلوث البيئى بأنه (٢٠): "أى تغيير

فيزيائى أو كيميائى أو بيولوجى مميز ويؤدى إلى تأثير ضار على الهواء أو الماء أو الأرض أو يضر بصحة الإنسان والكائنات الحية الأخرى، وكذلك يؤدى إلى الأضرار بالعملية الإنتاجية كنتيجة للتأثير على حالة الموارد المتجددة ".

ويعتبر المسكن أحد أهم مصادر تلوث البيئة، فماء الغسيل سوآء للملابس أو الأطباق بما يحتويه من منظفات صناعية، وأدخنة وعوادم السيارات التى يمتلكها السكان، والقمامة والمبيدات الحشرية المنزلية أو المستخدمة فى حديقة المسكن - إن وجدت - ما هى إلا بعض الأمثلة لملوثات البيئة والتى تصدر عن المساكن.

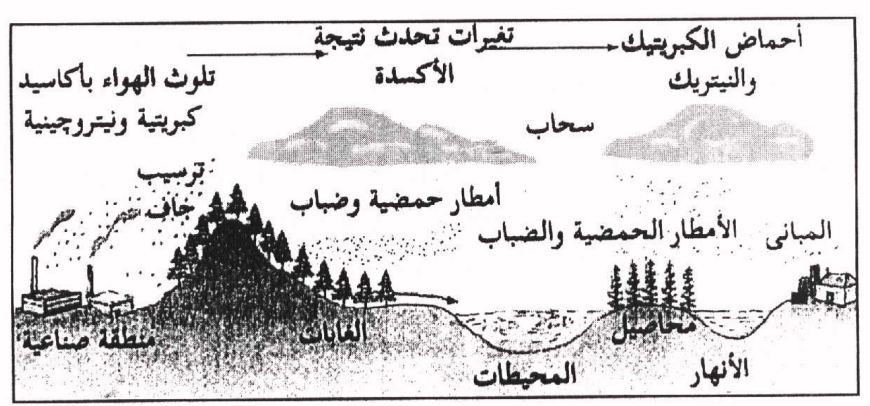
إن الغازات والأبخرة المتصاعدة من داخل المبانى بالإضافة إلى انبعاثات المصانع ينتج عنها خليط غازات غير صحية يسمى بالسناج " Smog" والذى ينقل بالرياح عبر الجو، وربما لمسافات طويلة عبر البحار والقارات، حيث تتفاعل مع بخار الماء فى الغلاف الجوى مكونة الأمطار الحمضية، شكل (٩)، والنتيجة أشجار وغابات ميتة، صورة (١٣)، وبحيرات لا حياة فيها فى كل مكان.

أما الأيروسولات والتى تستخدم بكثرة فى المنازل فهى تحتوى على غازات الكلوروفلوروكربون والذى يعرف باسم " الفريون "، وتشارك مع غاز الميثان فى تدمير طبقة الأوزون، وقد وجد أن ٥٠ ٪ من انبعاثات غازات الكلوروفلوروكربون نتيجة للاستعمالات فى المبانى خاصة أجهزة التكييف ونظم التبريد وبعض المواد العازلة، كما أن ٥٠٪ من استهلاك الوقود الحفرى نتيجة لخدمات المبانى، وهذا يعنى أن ٥٠ ٪ من انبعاثات غاز ثانى أكسيد الكربون أو ربع إجمالى الغازات المسببة لظاهرة الصوبة الزجاجية يمكن السيطرة عليها من خلال زيادة وعى مصممى المبانى والسكان أيضا بمشاكل تلوث البيئة وتدمير النظام البيئى الناتج عن انبعاث هذه الملوثات من المبانى (٣).

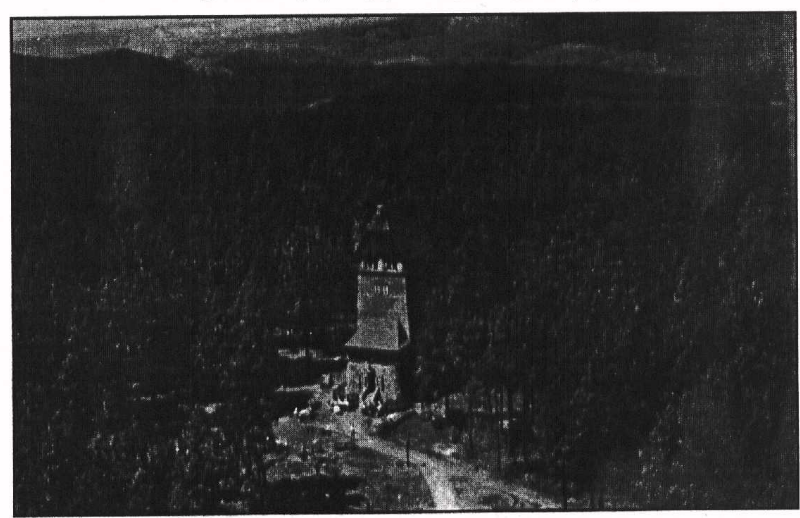
وجدير بالذكر أنه فى المائة عام الماضية ارتفعت نسبة ثانى أكسيد الكربون فى الهواء ٢٧ ٪ جاء ربعها من حرق الوقود الحفرى لتزويد المبانى بالطاقة، كما يستمر حتى الآن فى جميع أنحاء العالم صب كميات ضخمة من الملوثات فى الهواء والماء نتيجة عمليات استخراج النحاس والبوكسيت (خام الألومنيوم) والحديد والتى تستخدم كمواد للبناء (١٨).

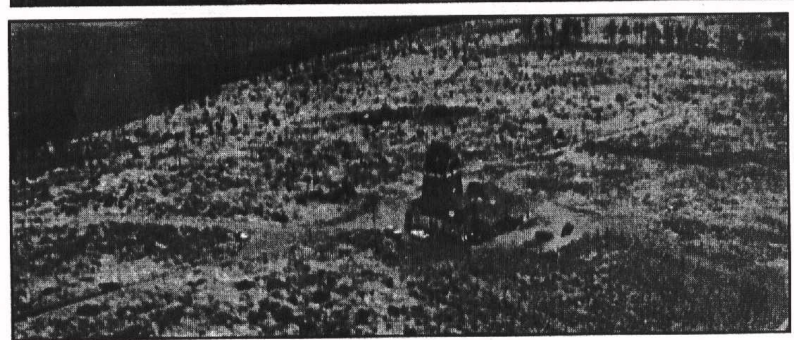
ونتيجة أن أغلب الأنشطة الإنسانية - خاصة الصناعية - تتركز فى المدن فان هواء المدن أصبح أكثر تلوثا من هواء الريف، بل الأخطر من ذلك أن هناك بعض المواد الموجودة فى هواء المدن تتضافر مع بعضها ويقوى بعضها بعضا فى إحداث الضرر فمثلا وجد أن حبيبات المواد الكبريتية والنيترات تتحد مع حبيبات دقيقة فى الهواء مؤدية إلى حدوث أضرار جسيمة بأنسجة الرئة (١).

كما أن حجم الفضلات والنفايات التى تنجم عن الحياة المعاصرة تزداد عاما بعد عام نتيجة لزيادة عدد السكان من جانب وزيادة الاستهلاك من جانب آخر، أنظر صورة رقم (١٤)، إضافة إلى التقدم الصناعى والامتداد العمرانى وما يصاحبه من قدر كبير من النفايات، وإذا أخذنا الولايات



شكل (٩): أسلوب تكون المطر والضباب الحمضى(٣٨).





صورة (١٣): التأثير المدمر للمطر الحمضى على الغابات (٣٧).
(الفرق بين الصورة العليا والسفلى إحدى عشرة سنة، ألمانيا الاتحادية سابقاً)



صورة (١٤) الفضلات أحد أسباب تلوث المدن، منظر لأحد شوارع باريس[٣٠].

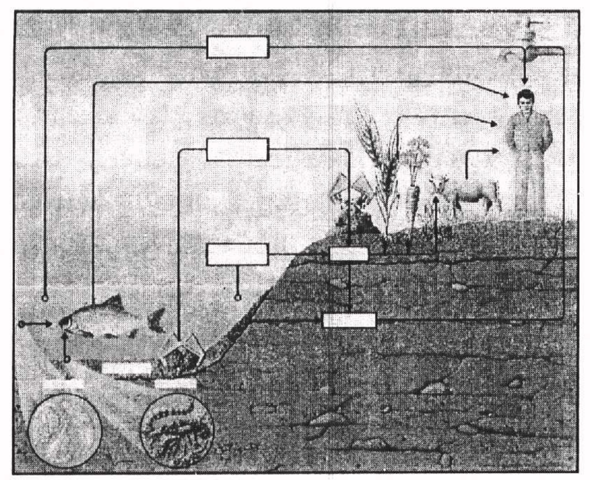
المتحدة الأمريكية كمثال فان متوسط وزن الفضلات الصلبة فى عام ١٩٤٥ كان يتراوح بين ١-٢,١ كجم لكل مواطن يوميا، وقد ارتفع هذا الرقم ليصل فى عام ١٩٩٠ إلى نحو ٧٠٠ كجم لكل مواطن سنويا، وتحتل الفضلات المنزلية المركز الثانى من مجموع المخلفات الصلبة فى أمريكا وتحتوى على ورق وبلاستيك ومواد غذائية وغيرها، ووجود المواد الغذائية مع النفايات يجعلها مركزا لتجمع الحشرات والأحياء الأخرى الناقلة للأمراض، كما يؤدى طمر النفايات فى الأرض إلى تحلل المواد العضوية وانطلاق غاز الميثان الخطر وبعض الروائح الكريهة، كما تتسرب السوائل الموجودة فى النفايات إلى الطبقات الجيولوجية حتى تصل إلى مواقع المياه الجوفية فتلوثها، وقد تبين أن حرق القمامة يؤدى إلى تلوث الهواء بالرماد المتطاير والروائح الكريهة، وتزداد المشكلة مع وجود النفايات البلاستيكية التى تحتوى على مادة " بولى كلوريد الفينيل " حيث ينتج غاز كلوريد الهيدروجين السام عند حرق هذه النفايات (٧)، لذلك فقد نادت وزارة الصحة الألمانية والجمعية الأمريكية للصحة العامة بجانب بعض الجهات الأخرى بعدم استخدام "كلوريد الفينيل المتعدد " فى حالة وجود بديل(١٨).

وينظر للمحيطات والبحار على أنه لا يمكن الإضرار بها لكبر مسطحاتها، لذلك فهى تستعمل كبالوعة صرف للأنشطة والفضلات البشرية غير المرغوب فيها، فالصرف الصحى لحوالى ١٢ ٪ من سكان بريطانيا يتم صرفه بدون معالجة فى البحر، كما أن ٣٠ ٪ من إجمالى الفضلات الصلبة يتم صرفها أيضا فى البحر (٣).

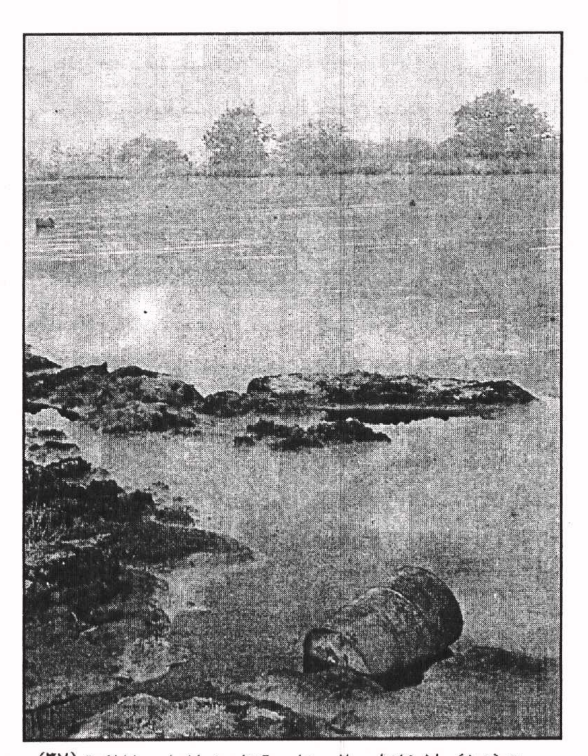
ومن أهم أسباب تلوث المياه هو ماء الفضلات الناتجة عن الحياة اليومية بالمدن والتى تصل إلى حوالى ٦٠٠ لتر للشخص الواحد يوميا، وكذلك المياه ذات الأصل الصناعى أو الزراعى الناشئة عن استعمال المبيدات الحشرية والأسمدة وبقايا الفضلات الحيوانية، ويكون الأثر الناتج عن تلوث الماء خطير جدا، شكل (١٠)، وصورة (١٥)، فعلى سبيل المثال فان زيادة نسبة النترات عن معدلاتها المسموح بها، وهو ما يحدث عادة فى المياه الجوفية، قد يسبب بعض أمراض الدم للأطفال، أما المعادن السامة كالرصاص فيمكن أن يتواجد فى مياه الشرب، ووجوده يرجع إلى استعمال مواسير مصنوعة من هذا النوع من المعادن (٧).

ولأهمية توافر الماء النظيف الصالح للاستعمال الآدمى خاصة بالمناطق الجافة من العالم، فلقد أوضحت منظمة الصحة العالمية (W.H.O) ما يأتى (١٩): " أن عدد صنابير المياه لكل ألف شخص يكون خير دليل على الصحة أكثر من عدد الأسرة بالمستشفيات "، فالماء الملوث يساهم فى حدوث أمراض تقتل حوالى ٢٥ مليون شخص بالدول النامية يمثل الأطفال منهم حوالى ٦٠ ٪ .

كما أن التربة تتلوث بالمعادن الثقيلة كالرصاص والزئبق والكادميوم والألومنيوم، وهذه المعادن سامة وتتركز فى أنسجة النبات وفى الثمار وتتقل عبر السلاسل الغذائية Food chains إلى الإنسان، وتصل هذه المعادن الثقيلة إلى التربة إما مع النفايات التى يتم طمرها فيها أو مع مياه الرى الملوثة أو نتيجة سقوط المركبات العالقة فى الهواء لهذه المعادن كما هو الحال مع ترسب دقائق



شكل (١٠): تلوث الموارد المائية بالفلزات الثقيلة(٣٩).



صورة (١٥): المخلفات الصناعية تلوث الموارد المائية (٣٧).

الرصاص التى يتم نفثها إلى الهواء عبر نظم عادم Exhaust المركبات وآلات الاحتراق الداخلى، وقد تم قياس نسبة الرصاص فى النباتات الموجودة حول الطرق العامة وتبين أن تركيز الرصاص مرتفع فى أنسجة النباتات المطلة على هذه الطرق، ووجدوا أنه كلما زادت المسافة بُعداً عن هذه الطرق قل تركيز الرصاص فى النباتات، وقد اعتبرت هذه التجربة دليلا على أن الرصاص المنطلق مع غازات العادم يترسب من الهواء فى التربة وينتقل منها إلى النباتات فيلوثها (٧).

وربما يرى البعض أن الظواهر العالمية للتلوث لا يمكن للمصممين أن يساهموا فى تقليلها، ولكن العكس هو الصحيح فكل طن يتم حرقه من الوقود الحفرى لتدفئة مبنى بصورة مباشرة أو يحرق فى محطة توليد طاقة كهربية للاستعمال فى قطاع المبانى يضيف العديد من الملوثات للغلاف الجوى والتى تعود للأرض عن طريق الأمطار، كما أن المصمم المعمارى والذى يتجاهل فى تصميم مبانيه الأساليب التصميمية التى تعمل على توفير استهلاك الطاقة فى هذه المبانى يعتبر مسؤولا بطريقة غير مباشرة عن انبعاث هذه الملوثات نتيجة لحرق الوقود الحفرى للمزيد من استهلاك الطاقة بهذه المبانى.

٣- التأثير السلبى على صحة الإنسان:

فى المراحل الأولى من حياة البشرية كان التقدم البشرى يسير بخطى بطيئة وعلى مستوى ضيق ومحدود، فلقد كانت الأعداد محدودة ومنتشرة فى أماكن مختلفة من الأرض لذلك كان تأثيرها مؤقت ومحدد بالمكان الذى تعيش فيه، ولكن مع زيادة أعداد البشر والتقدم الصناعى وسكنى المدن الكبيرة أصبح تأثير الإنسان على البيئة أكبر ويمتاز بصفة الدوام مما أثر على صحة الإنسان نفسه وعلى غيره من الكائنات الحية الأخرى.

ولاشك أن من بين أهم مؤشرات عدم صحة البيئة فى المدن - من وجهة النظر الطبية - انتشار الأمراض بأنواعها: المعدية والعضوية والنفسية، فانتشار الأمراض المعدية مثل التيفوس والدرن والنزلات المعوية وغيرها يدل على سوء الأحوال الصحية من حيث الاختلاط وانتشار القذارة وعدم كفاءة نظام الصرف الصحى، أما انتشار أمراض القلب وضغط الدم والبول السكرى فيدل على جو الإرهاق العام الذى يحيط بالسكان ويتسبب فى إصابتهم بهذه الأمراض، ويصل الأمر ذروته عندما يقاس انتشار الأمراض النفسية والعصبية فى المدن ويقارن بالريف، فلقد أصبح من الثابت أن نسب الإصابة بأمراض عضوية وعقلية فى المدن أعلى مما فى الريف.

ففى دراسة شهيرة أجريت فى نيويورك فى الخمسينيات من القرن العشرين اتضح أن ٨٠٪ ممن فحصوا كانت لديهم أعراض اضطرابات نفسية واضحة، وأن ٢٥ ٪ منهم كانت لديهم أمراض عصبية لا تختلف عن الحالات التى يحجز من أجلها المرضى فى مستشفيات الأمراض العقلية، وتزداد نسبة هذه الأمراض فى المستويات الدنيا من السلم الاجتماعى

والاقتصادى، صورة (١٦)، كما تزداد فى وسط المدينة عن ضواحيها ويتبع ذلك ارتفاع نسبة السلوك الاجتماعى المريض مثل العدوان الإجرامى والقتل والاغتصاب والسكر وإدمان المخدرات، كذلك يتفق توزيع هذه النسب مع توزيع الأمراض المعدية مثل الدرن والأمراض التناسلية والتسمم الغذائى والدوسنتاريا ومع نسب انتشار ضغط الدم والإجهاض ووفيات الأطفال، وبذلك تتفق نسب انتشار الأمراض المعدية التى تتوقف على رداءة ظروف الإسكان مع نسب الأمراض غير المعدية التى تتوقف على الظروف النفسية والتى تتناسب مع عدد ونوعية الاحتكاكات الاجتماعية(٨).



صورة (١٦): انتشار الأمراض الاجتماعية نتيجة الظروف البيئية للإسكان والبيئة، منظر لحى هارلم بنيويورك حيث يتكدس البشر نتيجة التمييز العنصرى(٤٠).

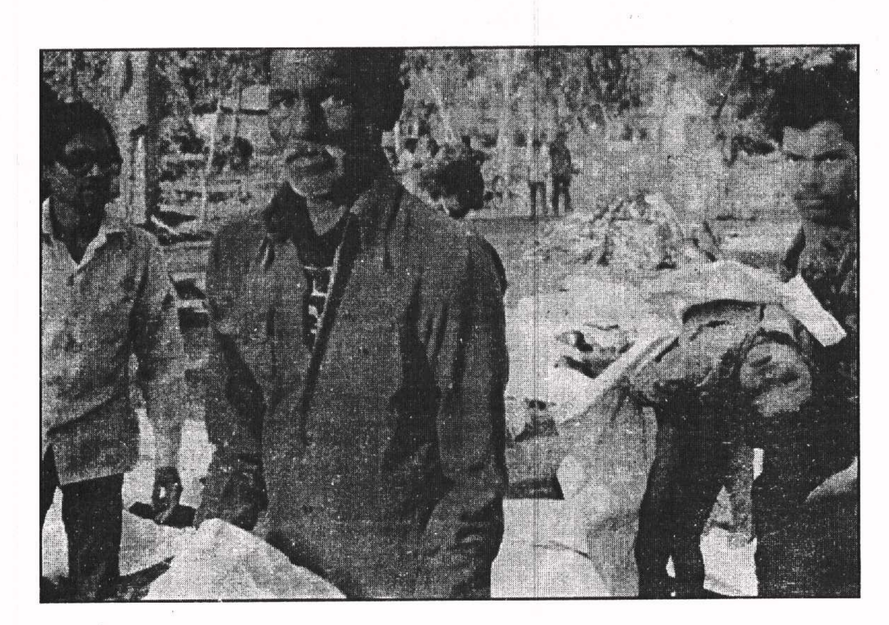
وقد ظهرت فى السنوات الأخيرة صلة مباشرة بين تلوث الهواء فى المدن وبين إصابة الجهاز التنفسى والوفيات الناتجة عنها، صورة (١٧) و(١٨)، مما أصبح ظاهرة عامة فى المدن الصناعية الكبرى التى تتم فيها إحصاءات دقيقة، وقد كان يعتقد أن هذه العلاقة قاصرة على الأيام التى يحدث فيها ضباب ثقيل يجثم فوق المدينة ويعيد إليها النفايات الغازية للمصانع بدلا من أن يبددها الهواء كما يحدث فى الأيام العادية، وقد كانت هذه هى الفكرة السائدة اعتمادا على ما حدث فى لندن فى ديسمبر ١٩٥٢، ولوس أنجلوس عامى ١٩٦٤ و١٩٦٥، وسانت لويس عام ١٩٦٩، عندما توفى ألوف من المواطنين المصابين بأمراض صدرية نتيجة صعوبة التنفس بسبب الضباب المحمل بالسناج Smog.

فقد أجرى " كوشال " و" كوشال" (٢٢) دراسة عن إحصائيات مجمعة من ٤٠ مدينة صناعية أمريكية عن معدلات تلوث الهواء بها وعن معدلات الوفيات أيضا لمدة ثمانى سنوات فى الفترة ما بين عامى ١٩٦٠ و١٩٦٧، وقد وجدا - باستخدام طرق التحليل الإحصائى المناسبة - أن ارتفاع معدل تلوث الهواء فى المدن الصناعية بنسبة ١٠ ٪ يقابله ارتفاع معدل الوفيات عموما بنسبة تتراوح ما بين ٢,١٪ و ٩,١ ٪ ، كذلك يقابله ارتفاع معدل الوفيات بسبب الأمراض الصدرية بنسبة تتراوح ما بين ٥,١٪ و ٨,٥ ٪ هذا مقارنة بالمعدل اليومى المعتاد، كما وجدا أن تخفيض معدل تلوث الهواء بنسبة ٥٠ ٪ ينتج عنه وفر مقداره من ٣٤٠٠ إلى ٥٤٠٠ مليون دولار فى تكلفة جميع الأمراض، وكذلك وفر مقداره من ١٩٠٠ إلى ٢١٧٠ مليون دولار فى تكلفة الأمراض الصدرية وحدها، وقد خلص الباحثان من ذلك إلى استنتاج أن فائدة المجتمع الأكيدة - من وجهة النظر المالية على الأقل - تتمثل فى تقليل التلوث لأن تكلفته أقل من مكاسب توفير نفقات العلاج والتكلفة غير المنظورة من ارتفاع معدلات الإصابة بالأمراض والوفيات.

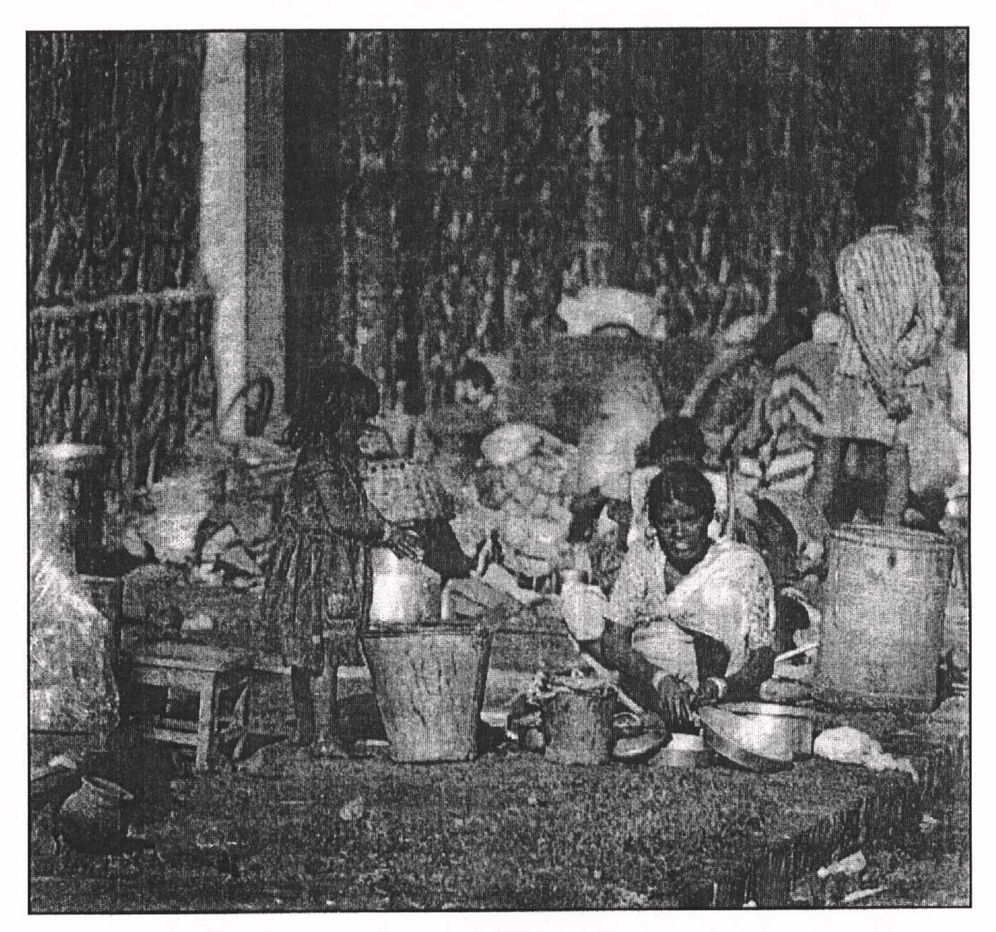
وحسب إحصائيات عام ١٩٩٣ (٩)، فقد وجد أن فى أفريقيا أكثر من ٦٠ مليون شخص تعوزهم خدمات الصرف الصحى الأولية و٤٨ مليون شخص لا تتيسر لهم فرص الحصول على إمدادات المياه، وفى الهند هناك ٩٠ مليون شخص محرومون من الصرف الصحى الأساسى و٢٢ ٪ لا تتوفر لهم خدمات المياه، صورة (١٩)، أما فى أمريكا اللاتينية فان ٢٢ مليون نسمة يعوزهم الصرف الصحى الأساسى، وفى الصين كانت الحالة أفضل نسبيا إذ أن هناك ١٨ مليون صينى ليس لديهم صرف صحى أساسى و٢٢ مليون شخص تعوزهم إمدادات المياه، كما توفر مدينة القاهرة صورة توضيحية عما يمكن أن تكون عليه المشكلات المترابطة الخاصة بالبيئة والصرف الصحى إذ أنه بسبب نقص البنية الأساسية الجوهرية، بالرغم من أن ٧٠ ٪ من مبانى المدينة موصلة بشبكة المجارى العامة، إلا أنه لا تتم المعالجة الكاملة إلا لنسبة ١٥ ٪ فقط من مياه النفايات المجمعة وتجرى معالجة جزئية لنسبة ٢٥ ٪ منها، أما الباقى والذى نسبته ٦٠ ٪ يحمل دون معالجة لمسافة ٢٠٠ كم عن طريق قنوات غير مغطاة إلى بحيرة المنزلة ثم إلى البحر بعد ذلك.



صورة (١٧): التلوث بالغاز السام أصاب الآلاف بالعمى فى الهند(٣٦).



صورة (١٨): أدى التلوث بالغاز السام إلى حالات وفيات لبعض الأطفال بالهند أيضاً (٣٧).



صورة (١٩): عدم توافر خدمات الصرف الصحى والمياه النقية له تأثير سلبى على صحة الإنسان - صورة من الهند (٧)

أما إذا نظرنا داخل أغلب المبانى الحديثة فلسوف نندهش لكثرة مصادر التلوث والتى تؤثر على صحة الإنسان بهذه المنازل، وإن كان بصفة عامة يمكن حصرها فى ثلاثة أنواع: الغازات والأبخرة، والجزيئات، وأخيرا الإشعاعات والحقول الكهرومغناطيسية.

ويلاحظ أن معظم ملوثات الهواء لا تأتى من خارج المبنى بل من داخله، كما أثبتت الأبحاث فى أمريكا أن نسبة تلوث الهواء داخل المبنى تكون أكثر بعشرة أضعاف من الهواء الخارجى، وبفرض أن معدلات التلوث صغيرة فان التعرض لها لفترات طويلة يؤدى إلى نفس النتيجة، كما قامت " وكالة حماية البيئة الأمريكية " بتحديد عدد كبير من ملوثات الهواء داخل المبانى منها ٦٠ ملوث يمكن أن تسبب أمراض السرطانات المختلفة، وإذا عرفنا أن الإنسان والذى يعيش لعمر ثمانين عاما يقضى منها حوالى ٤٦ عاما داخل المبانى، وإذا كان يعمل عملا مكتبيا داخل مبنى أيضا فانه يكون بذلك قد قضى ٥٨ عاما داخل المبانى المغلقة، أى ما يقرب من ثلثى عمره وهو ما يوضح خطورة تأثير الملوثات المتواجدة داخل المبانى على صحة الإنسان (١٩).

ومن أمثلة الملوثات داخل المبانى استعمال مواد وتشطيبات تضر بالصحة، كاستخدام مادة "البولى يوريثان " السامة فى دهان الأخشاب المستخدمة فى الأسقف والأرضيات أو فى تصنيع الأثاث المنزلى والمكتبى،كما أن استخدام مادة الفوم Foam فى العزل الحرارى يؤدى إلى انبعاث بخار " الفورمالدهيد " منها، كما أن التشطيبات الداخلية ربما تحتوى على دهانات أساسها البتروكيماويات أو ورق الحائط من الفنيل Vinyl والذى ينبعث منه العديد من الأبخرة الخطرة على الصحة خاصة وهو جديد، وبعض الغازات المتطايرة من الفورمالدهيد والمركبات العضوية المتطايرة (VOC) يمكن الشعور برائحتها القوية بينما البعض الآخر يعمل بما يحتويه من سموم على مهاجمة الجهاز المناعى.

ويتم التعبير عن نسبة المركبات العضوية المتطايرة الكلية (T VOC) بالهواء الداخلى للمبنى للهواء الخارجى بنسبة مئوية، فقد قرر "بالدوين " و" فارانت " Baldwin & Farrant (٢٣) بأنه فى اليوم الأول لاستعمال الدهانات فى تجديد مبنى للمكاتب فان مستوى انبعاث المركبات العضوية المتطايرة الكلية كان ٧٣٤ ٪ و فى اليوم الثانى وصل إلى ٨٩٧ ٪ و لم يصل للنسبة العادية إلا بعد ستة شهور.

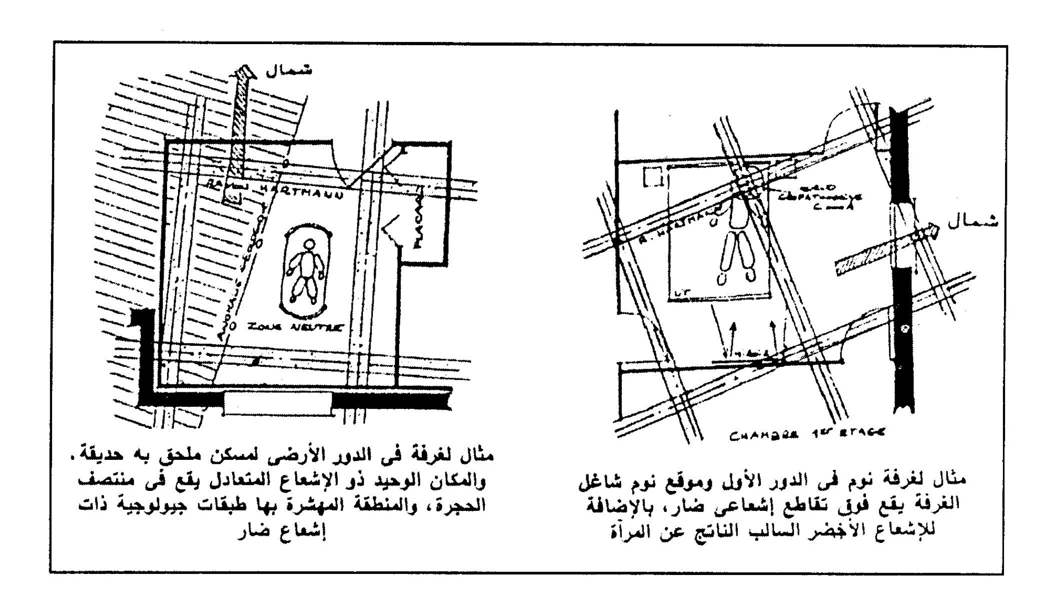
وغالبا ما يملأ الأثاث الحديث بفوم البولى يوريثان القابل للاشتعال ويتم كسوته بالمنسوجات المصنعة، أما بعض وحدات المطبخ أو غرف النوم والمعيشة فيستخدم فى تصنيعها الألواح الخشبية الملصوقة معا بأصماغ ومواد لاصقة تحتوى على الفورمالدهيد كما يتم تشطيبها باستخدام البلاستيكات،أما السجاد والموكيت الصناعى فتثير الغبار كما ينبعث منها غاز الفورمالدهيد أيضا نتيجة للصقها بمواد تحتوى عليه، كما أن بعض التبليطات البلاستيكية ينبعث منها بعض الكيماويات الضارة أيضا، لذلك فانه يلاحظ أن رائحة المنزل حديث التشطيب يتشابه مع رائحة السيارة الجديدة من الداخل نظرا لاستخدام خليط من المواد الكيماوية فى تشطيب كليهما.

وفى بعض الأحيان فان التربة التى يبنى عليها المبنى يمكن أن تؤثر سلبا على صحة قاطنيه، فبعض الأراضى الصخرية يمكن أن ينبعث منها غاز الرادون المشع، بينما المبانى المقامة على مناطق الطاقة السالبة للأرض يمكن أن تؤثر على صحة الإنسان الجسمية والنفسية، فلقد وجد العلماء أن التشريح الذبذبى للأرض عبارة عن شبكات من الطاقة على سطحها، وأن نقط تقاطع هذه الشبكات إذا وجدت فوق تقاطع أنهار جوفية فى باطن الأرض أو حركات جيولوجية ينتج عنها طاقة سالبة تصيب الإنسان بأمراض مناعية مختلفة، فلقد وجد فى إحدى القرى السويسرية أن هذه الطاقة تحتل ١٠ ٪ من مساحتها الكلية وأن نسبة حالات السرطان فى هذه المنطقة وصلت إلى ٨٠ ٪ من مجموع سكانها، كما وجد أن الإنسان عندما يتعرض بشكل مباشر ومتكرر لتأثير نقطة تقاطع هذه الشبكات داخل منزله فى مناطق معينة كأسفل فراشه أو مقعده مثلا فانه يتعرض للإصابة بأمراض مناعية عديدة (٢٤)، شكل (١١).

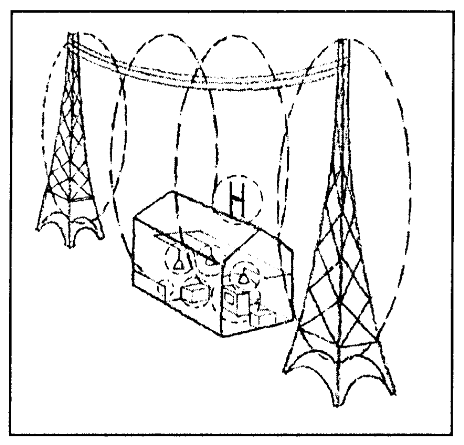
وتعتبر الكهرباء من التقنيات الحديثة نسبيا، وقد تم معرفة الأضرار التى يمكن أن تلحقها بصحة الإنسان، فأى شيئ عندما يتم شحنه بالكهرباء فانه يتكون حقل كهربائى فى المنطقة القريبة منه، وهذا الحقل يتحرك فى اتجاهات مختلفة حسب نوعية الشحنة التى يحملها سالبة أم موجبة، أما إذا تم شحن جزيء صغير بالكهرباء فانه يكون قد تأين ionized، والهواء يتأين فى الطبقة العليا من الجو فى طبقة تسمى الأيونوسفير ionosphere وحيث أن الهواء موصل رديء فان انسياب الإلكترونات للأرض يلاقى صعوبة، أما فى حالة الأشياء الصلبة، كالمنازل مثلا، فإنها تكون أفضل توصيلا للإلكترونات، أما الشحنات الضعيفة المتواجدة بالجو فلا تستطيع الوصول للأرض can not be earthed نتيجة لتواجد مواد عازلة فإنها تتراكم فى صورة كهرباء استاتيكية، ويوجد العديد من المواد المستخدمة فى المبانى وتكون سببا فى تراكم هذه الكهرباء الاستاتيكية كالبلاستيكات والمطاط والألياف المصنعة والسجاد المصنع من الفوم، وهذه الاستاتيكية تزيد فى الغرف سيئة التهوية.

كما يوجد أدلة الآن على أنه توجد مشاكل مرتبطة باستخدام الكهرباء داخل المنازل، فأجهزة التليفزيون والفيديو على سبيل المثال ينبعث منها أشكال مختلفة من الكهرباء الاستاتيكية والإشعاعات كما أنها تقلل من تواجد الأيونات السالبة فى الهواء، لذلك فان التهوية ومستوى الرطوبة الجيدة عاملين هامين جدا لمنع جفاف الهواء ومعالجة نقص الأيونات السالبة، وكذلك فان أفران الميكروويف تحتاج لاختبار منتظم حيث أن عدم إحكام غلق أبوابها يؤدى إلى تسرب الإشعاعات منها.

ولقد تنامت الآن المعرفة بالأضرار الناتجة عن التعرض لخطوط الضغط العالى، شكل (١٢)، والتى تؤدى إلى السرطانات ومنها اللوكيميا (سرطان الدم)، كما يجب عدم التعرض المستمر للحقول الكهرومغناطيسية وبخاصة ذات التردد المنخفض (ELF) داخل المنازل أو أماكن العمل والتى تنبعث من وسائل التمديدات ذات التيار المتردد (٥٠ - ٦٠ دورة /ثانية)، وبالرغم من أن



شكل (١١): إمكانية تأثير الطاقة السالبة والإشعاع الأرضى على الإنسان داخل المبنى (٢٤).



شكل (١٢): خطورة تعرض المبانى للمجال الكهرومغناطيسى وخطوط الضغط العالى (١٩).

الدراسات فى مراحلها الأولى ولكن توجد دلائل كافية على أن الكائنات تتفاعل حتى مع المؤثرات الضعيفة للحقول الكهرومغناطيسية ذات التردد المنخفض، فالأبحاث فى ألمانيا أوضحت أن حساسية الأشخاص للكهرباء تختلف وأن رد الفعل لهذه الحقول ذات التردد المنخفض يأخذ أشكالا مختلفة تشمل ضغط الدم المرتفع والعصبية والنوم المضطرب، وفى المملكة المتحدة يتوقع أن السكان يعانون من رد فعل عكسى لهذه الحقول من وقت لآخر، حيث أن هذه الترددات تعمل كمحفز للحساسية لدى المرضى كما تسبب الصداع والغثيان والعرق وبعض ردود الأفعال غير الطيبة (١٩).

حقا أن المبنى أو المنزل الواحد لا يمكن أن يحتوى على كل الأخطار والملوثات السابقة ولكن العديد منها يمكن أن تلاحظ مجتمعة فى بعض المبانى الحديثة، فقد اشتكى العاملون ببعض المكاتب الحديثة والمبانى العامة والمدارس من أعراض متكررة من الصداع والتعب وعدم القدرة على النوم وتهيج فى العين والأنف، وجفاف بالحلق وعدم القدرة على التركيز والغثيان، ولقد أوضحت الدراسات التى أجريت على الهواء بهذه الأماكن وجود خليط معقد من الملوثات (مثل الفورمالدهيد، وغاز الرادون، وأول أكسيد الكربون، وثانى أكسيد الكبريت، والأوزون، وكذلك جزيئات كدخان لسجائر) إلى جانب زيادة درجة حرارة الهواء أو جفافه وتواجد الأيونات الموجبة، كل هذه العوامل والملوثات السابقة أصبحت تعرف بما يسمى "متلازمة المبنى المريض".

إن ظاهرة " **أعراض المبنى المريض** " والتى تحدث فى ٣٠ ٪ من المبانى الجديدة أو المجددة قد أصبحت من الأعراض المعروفة على المستوى العالمى، فاستخدام وسائل التهوية الصناعية للمحافظة على نظافة الهواء كثيرا ما تؤدى إلى الأضرار به لأن هذه الأجهزة تعرض الإنسان لاستنشاق هذا الهواء لعدة ساعات بدون انقطاع مما يؤدى إلى انتشار الفطريات غير الصحية وقد يؤدى ذلك إلى الشعور بالصداع والغثيان، كما تحبس المبانى محكمة الغلق المركبات العضوية المتطايرة والتى تنبعث من خلال الأثاث والسجاجيد والدهانات والمواد المركبة، وتتراكم هذه المواد بتركيزات تزيد إلى أكثر من مائة مرة عن وجودها خارج هذه المبانى، وقد يؤدى التعرض الطويل لبعض المركبات العضوية المتطايرة إلى زيادة احتمالات التعرض لمرض السرطان أو الخلل فى الجهاز المناعى، بالإضافة فان بعض الباحثين يعتقدون أن دورة الهواء المحكمة قد تسهل من انتشار بعض الأمراض التى تنتقل عن طريق الهواء مثل البرد العادى والأنفلونزا، وإذا ثبت صحة هذه الاعتقادات فسوف يرتفع التأثير الاقتصادى لهذه الأبنية المريضة إلى مئات البلايين من الدولارات سنويا (١٨).

لقد أصبح الطب فى الغرب لا يربط بين المرض والفيروسات والميكروبات ولكن يربطه مع بعض الظواهر البيئية والتى يمكن أن تكون كيميائية (عضوية أو غير عضوية) أو بيولوجية (غبار، بكتيريا،...) أو فسيولوجية (حرارة، إضاءة، كهرومغناطيسية، ضوضاء).

لقد اتضح لنا من العرض السابق للمشكلات البيئية التى تسببها المدن والمبانى الحديثة أنها تحتاج إلى الكثير من الفحص والتدقيق، بعكس التلوث الصادر من وسائل النقل أو المصانع والذى تنبهت إليه أغلب المجتمعات منذ فترة سابقة مما جعله مصدرا للجدال والمعارك المحلية والإقليمية فى العديد من دول العالم.

إن التأثيرات السيئة للمبانى الحديثة على البيئة فى صورة استنزاف مواردها وفى أسلوب استهلاك الطاقة والمياه هذا من جهة وفى إنتاج النفايات من جهة أخرى، إلى جانب التأثيرات الصحية السيئة على مستعملى هذه المبانى أو على ساكنى هذه المدن لا يمكن التغاضى عنها خاصة أنها فى مجموعها تهدد استمرارية واستدامة المستوطنات البشرية، وهو ما دفع الكثيرين من الخبراء فى مجال البيئة وفى مجال التصميم المعمارى إلى الدعوة إلى فكر وأسلوب جديد لتصميم المبانى والمدن يحترم البيئة كما يحترم حق الأجيال القادمة فى حياة صحية لائقة، وقد اختار الداعين لهذا الفكر مسمى " **العمارة الخضراء** " " **Green Architecture**" للتعبير عن هذا الفكر الجديد، وهو ما سوف نعرض له بالتفصيل فى الفصل الثانى من هذه الدراسة.

مراجع الفصل الأول

1- Ghabbour, S. I. (1992 - 1993). Lectures on conservation of Natural Resources. Institute of African Research and Studies - Department of Natural Resources, Cairo University.

2-Baggs, S. & Baggs, j. (1996). The healthy house. Thames & Hudson, London.

3-Vale, B. & Vale, R. (1991). Green Architecture. Thames & Hudson, London.

٤- ياسين، عادل.(١٩٩٧)، **الدعوة إلى العمارة الخضراء**، كتاب محاضرات الدورة التدريبية الأولى (العمارة الخضراء)، جهاز تخطيط الطاقة، القاهرة.

٥- الفقى، محمد عبد القادر.(١٩٩٩)، **البيئة..مشاكلها وقضاياها وحمايتها من التلوث** (سلسلة مكتبة الأسرة)، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة.

٦- عبد الله، محمد.(١٩٨١)، **تاريخ تخطيط المدن**، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.

٧- لافون، روبرت (ترجمة: نادية القباني).(١٩٧٧)، **التلوث**، مؤسسة الأهرام، القاهرة.

٨- غبور، سمير.(١٩٧٨)، **المدينة كنظام بيئى** (فى كتاب الإنسان والبيئة)، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم.

٩- **البيئة البشرية للمدن**.(١٩٩٥)، مجلة عصر المدن-المجلد الثالث-العدد الثانى، القاهرة.

10-Almgvist, E. (1974). An analysis of global air pollution. Ambio 3 (5): 161-167 (C.F.: Ghabour, 1978).

١١-أمين،أشرف (٢٠٠٠). **هل يمكن التحكم فى التغيرات المناخية؟**، جريدة الأهرام (صفحة طب وعلوم)، القاهرة.

١٢- الفندى، محمد جمال الدين.(١٩٦١)، **التعمير الصائب جويا**، مجلة "المجلة" -عدد (٤٩): ٩٤-٩٨، القاهرة.

١٣- السلطانى، خالد.(١٩٨٥)، **حديث فى العمارة**، دائرة الشؤون الثقافية والنشر، بغداد.

١٤- فتحى، حسن.(١٩٥٧)، **وحدة الفن عند المصريين القدامى**،مجلة "المجلة" - عدد(٥): ٢٣ -٢٩، القاهرة.

15- Eberhard, J. (1966). Technology for the city. Intern. Sci. & Techn., New York (C.F.: Ghabour, 1978).

١٦- إبراهيم، عادل محمود.(١٩٩٧)، **وضع الطاقة فى مصر وأهم قضاياها**، كتاب محاضرات الدورة التدريبية الأولى (العمارة الخضراء)، جهاز تخطيط الطاقة، القاهرة.

١٧- الجوهرى، شريف.(١٩٩٧)، **ترشيد استهلاك الطاقة فى إنتاج مواد البناء**، كتاب محاضرات

الدورة التدريبية الأولى (العمارة الخضراء)، جهاز تخطيط الطاقة، القاهرة.

١٨- رودمان، دافيد مالين ولينسن، نيكولاس (ترجمة: شويكار ذكى). (١٩٩٧)، **ثورة فى عالم البناء**، الدار الدولية للنشر والتوزيع، القاهرة.

19-Pearson, D. (1991). The natural house. Conran Octopus limited , London .

٢٠- قاسم، منى.(١٩٩٩)، **التلوث البيئى والتنمية الاقتصادية** (سلسلة مكتبة الأسرة)، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة.

21- Sonthwick, C. H. (1971). The biology and psychology of crowding in man and animals. Ohio J. Science 71: 65-72 (C.F.: Ghabour, 1978).

22- Koshal, R. K. & Koshal, M. (1974). Air pollution and the respiratory disease mortality in the United States. Social Indicators Research 1: 263-278 (C.F.: Ghabour, 1978).

23-Baldwin, M. & Farant, J. (1990). Study of selected volatile organic compounds in office buildings at different stages of occupancy. Proceedings, fifth inter. Conference on Indoor Air Quality and Climate, Ottawa (C.F.: Baggs, 1996).

٢٤- **العلاج بالأشكال الهندسية طب المستقبل**.(١٩٩٩)، مجلة "صحتك"-عدد(١٠):٣٢-٣٥، القاهرة.

٢٥- الحمد، رشيد وصبارينى، محمد سعيد.(١٩٧٩)، **البيئة ومشكلاتها** (سلسلة عالم المعرفة)، المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآداب، الكويت.

٢٦- وزيرى، يحيى.(١٩٩٢)، **التعمير فى القرآن والسنة**، القاهرة.

٢٧- وزيرى، يحيى.(١٩٨٥)، **المطر الحامضى: ملوث وافد**، مجلة رسالة اليونسكو، عدد ٢٨٤: ٢٤: ٢١، القاهرة.

٢٨- بكرى، جمال (١٩٨٥). **نزهة معمارية**. القاهرة.

٢٩- راثجنس وآخرون (١٩٩٣). **التغيرات البيئية والصرعات العنيفة**. مجلة العلوم - عدد (١، ٢): ٩١/١٠٠، مؤسسة الكويت للتقدم العلمى، الكويت.

٣٠- لافون، روبرت (ترجمة: نبيه الأصفهانى)، (١٩٧٧). **الانفجار السكانى**. مؤسسة الأهرام، القاهرة.

٣١- حماد، محمد.(١٩٧٣)، **الطرز المعمارية والفينيول**، القاهرة.

٣٢- ثيا وريتشارد بيرجيز، (ترجمة: محمد توفيق محمود)، (١٩٦٢). **من الحجارة إلى ناطحات السحاب**، دار النهضة العربية، القاهرة.

٣٣- عبد العزيز، محمد الحسينى (-). **عالم المآذن فى القاهرة**. مجلة الكويت - عدد (٩): ٣٦-٤٨، الكويت.

٣٤-إبراهيم،عبد الباقى (١٩٨٧). **المعماريون العرب.. حسن فتحى**، مركز الدراسات التخطيطية

والمعمارية، القاهرة.

٣٥- **الإنسان والمحيط الحيوى**.(١٩٨١)، مجلة "رسالة اليونسكو"-عدد (٢٣٩)، القاهرة.

٣٦- ديفيز (١٩٩٤). **طاقة من أجل كوكب الأرض**. مجلة العلوم- عدد (١٢): ٥-١٢، مؤسسة الكويت للتقدم العلمى، الكويت.

٣٧) **المشكلات البيئية الكبرى** (١٩٨٧).مجلة الكويت- عدد (٦١): ١٢-١٩، الكويت.

٣٨- عبد العزيز، محمد كمال.(١٩٩٩)، **الصحة والبيئة**، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة.

الفصل الثاني

العمارة الخضراء
ولادة جديدة لمفاهيم قديمة

أولا: مفهوم العمارة الخضراء :

إذا أخذنا بتعريف لجنة "برونتلاند" لعبارة التنمية المستديمة القائل بأنها التنمية التى تلبى احتياجات الحاضر دون أن تنتقص من قدرة الأجيال المقبلة على أن تلبى احتياجاتها الخاصة(١)، فلابد أن نخلص إلى استنتاج مؤداه أن المستوطنات البشرية ستحتاج حينئذ إلى أن تعمل على تحقيق الاستدامة البيئية.

إن العمارة الخضراء أحد الاتجاهات الحديثة فى الفكر المعمارى والذى يهتم بالعلاقة بين المبانى والبيئة، ولكى نتفهم هذا الفكر "الأخضر" فيجب أن نتعرف أولا على التعريفات الأساسية له، ومن أهم المؤلفات فى هذا المجال كتاب "العمارة الخضراء" Green Architecture والذى قام بتأليفه كلا من برندا وروبرت فال (٢) وفيه يقومان بتعريف المدخل الأخضر للبيئة المبنية على أنه مدخل شمولى لتصميم المبانى، حيث أن كل الموارد فى صورة المواد أو الطاقات يجب أخذها فى الاعتبار إذا أردنا أن نحقق العمارة المستديمة أو المتواصلة.

أما كين يانج Ken Yeang(٣) فلقد ناقش مفهوم العمارة الخضراء من وجهة نظر بيئية، فهو منزعج من تأثير المبانى على الأنظمة الطبيعية، وهو يرى أن العمارة الخضراء أو المستديمة يجب أن تقابل احتياجات الحاضر دون إغفال حق الأجيال القادمة لمقابلة احتياجاتهم أيضا، فالقرارات التصميمية لا تحصر تأثيراتها على البيئة فقط ولكن يمتد تأثيرها للأجيال القادمة أيضا، وتعريفه هذا يؤكد على أن العملية التصميمية يحاول فيها المصمم التقليل من التأثيرات العكسية على النظام البيئى للأرض والموارد الطبيعية، ويتم إعطاء الأولوية لتقليل هذه التأثيرات.

ويرى وليام ريد William Reed(٤) أن المبانى الخضراء ما هى إلا مبانى تصمم وتنفذ وتتم إدارتها بأسلوب يضع البيئة فى اعتباره، وهو يرى أيضا أن أحد اهتمامات المبانى الخضراء يظهر فى تقليل تأثير المبنى على البيئة إلى جانب تقليل تكاليف إنشائه وتشغيله.

كما يرى ستانلى أبركرومبى Stanley Abercrombie(٥) أنه توجد علاقة مؤثرة بين المبنى والأرض، وعندما سألت سوزان ماكسمان Susan Maxman(٦) عن العمارة المسؤولة فأجابت بأنها العمارة التى تناسب ما يحيط بها وبصورة ما متوافقة مع معيشة الناس ومع جميع القوى المحركة للمجتمع.

وقد أوضح أيان مشارج Ian Mcharg(٧) أن مشكلة الإنسان مع الطبيعة تتجلى فى ضرورة إعطاء الطبيعة صفة الاستمرارية بكفاءة كمصدر للحياة، كما أنه ينظر للمشكلة من وجهة نظر بيئية تدعو للتفكر فى العالم والتعلم منه.

وفى وجهة نظر البعض فان العمارة الخضراء منظومة عالية الكفاءة تتوافق مع محيطها الحيوى بأقل أضرار جانبية، فهى دعوة إلى التعامل مع البيئة بشكل أفضل يتكامل مع

محدداتها، تسد أوجه نقصها أو تصلح عيبها أو تستفيد من ظواهر هذا المحيط البيئى ومصادره، ومن هنا جاء وصف هذه العمارة بأنها "خضراء" مثلها كالنبات الذى يحقق النجاح فى مكانه حيث أنه يستفيد استفادة كاملة من المحيط المتواجد فيه للحصول على متطلباته الغذائية، فالنبات كلما ازداد عمرا ازداد طولا فهو لم يخلق مكتملا منذ بدايته حتى يصل إلى مرحلة الاستقرار، ومن هذه الناحية بالذات اقترن اسم العمارة الخضراء بمرادف آخر وهو التصميم المستدام Sustainable Design(٨).

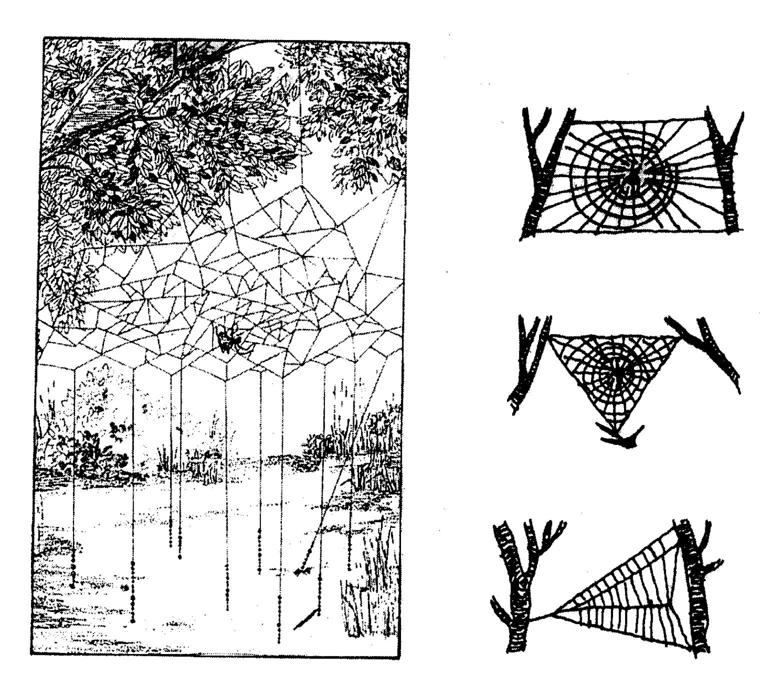
وعلى ذلك يمكن تعريف العمارة الخضراء من مجمل الآراء السابقة بأنها :" عملية تصميم المبانى بأسلوب يحترم البيئة مع الأخذ فى الاعتبار تقليل استهلاك الطاقة والمواد والموارد مع تقليل تأثيرات الإنشاء والاستعمال على البيئة، مع تعظيم الانسجام مع الطبيعة ".

ثانيا : التطور التاريخى والفكرى للعمارة الخضراء :

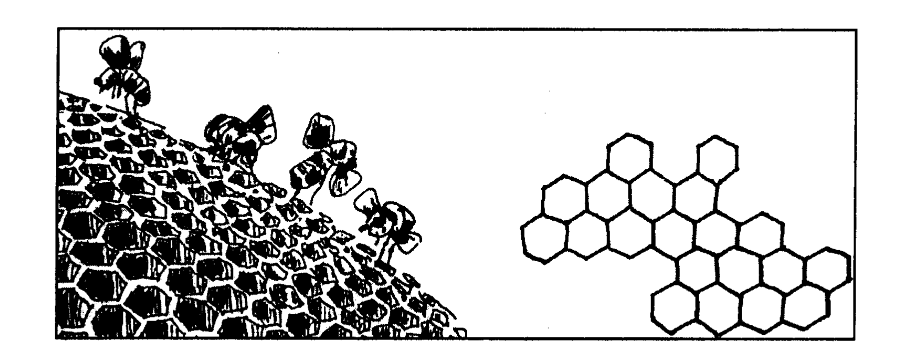
إن المدخل الأخضر فى العمارة ليس بجديد، بل يمكن ملاحظته أيضا فى مأوى الكائنات الأخرى من الحشرات والطيور والثدييات الصغيرة، فلقد أودع الله فى العنكبوت مهارات خاصة تمكنه من نسج الخيوط بأسلوب هندسى حاذق وبأشكال مختلفة تتناسب مع طبيعة المكان الذى ينسج فيه بيته، شكل (١٣)، كما أوحى الله سبحانه وتعالى للنحل أن تتخذ من الجبال بيوتا ومن الشجر ومما يعرش الإنسان، وبيوت النحل هذه محكمة فى غاية الدقة والإتقان فى تسديها ورصها، فلو تأملنا الشكل المسدس فإننا نجده الشكل الوحيد من بين الأشكال المضلعة والذى إذا جمع كل واحد منها إلى مثله لن يحدث بينهم مسافات خالية وهذا خاص فقط بالشكل المسدس، شكل (١٤)، دون الشكل المخمس أو المثمن أو المتسع أو المعشر، وبذلك يعطينا النحل درسا فى كيفية إقامة أكبر عدد من الخلايا أو البيوت فى أقل مساحة متاحة (٩).

أما النمل فيبنى بيوتا تتوافر داخلها الرطوبة والدفء، وهو يستخدم فى سبيل ذلك مادة بناء خاصة يتخيرها من الطين الرديء التوصيل للحرارة، كما يختار موقع المسكن بحيث لا تغمره مياه الأمطار أو الفيضان على منحدرات كثبان الرمل أو أكمة عالية مثلا، أما فى بلاد الشمال الباردة وجزر بحر الشمال فتختار الأرانب البرية فتحات ومداخل بيوتها كلها إلى الجنوب لكى تتلقى أكبر قسط ممكن من الإشعاع الشمسى المباشر والذى يأتى من هذا الاتجاه وكذلك لكيلا تنساب إليها الرياح الشديدة البرودة، وأعجب من هذا كله تلك الأكوام البارزة التى تقيمها هذه الأرانب إلى جهة الغرب من مداخل بيوتها لتحميها من العواصف التى تقبل كلها أو معظمها من جهة الغرب هناك، إن تلك الأرانب إنما تبنى بيوتها ومستعمراتها بطرق مناخية سليمة بوحى من الطبيعة والهام منها(١٠).

ومن الأمثلة القليلة السابقة يتضح لنا أن بعض الحشرات والحيوانات تظهر مهارة فائقة فى تصميم بيوتها وتخير مواقعها بما يتلاءم مع حياتها وحياة صغارها، إن هذه الكائنات تعطى



شكل (١٣): أشكال مختلفة لبيت العنكبوت (٩).



شكل (١٤): مساكن النحل المسدسة (٩).

للإنسان دروسا فى العمارة الخضراء، وفى الماضى استفاد الإنسان فى كثير من الأحيان من دروس الطبيعة ومما رآه من حياة الحيوان والنبات فى بيئته.

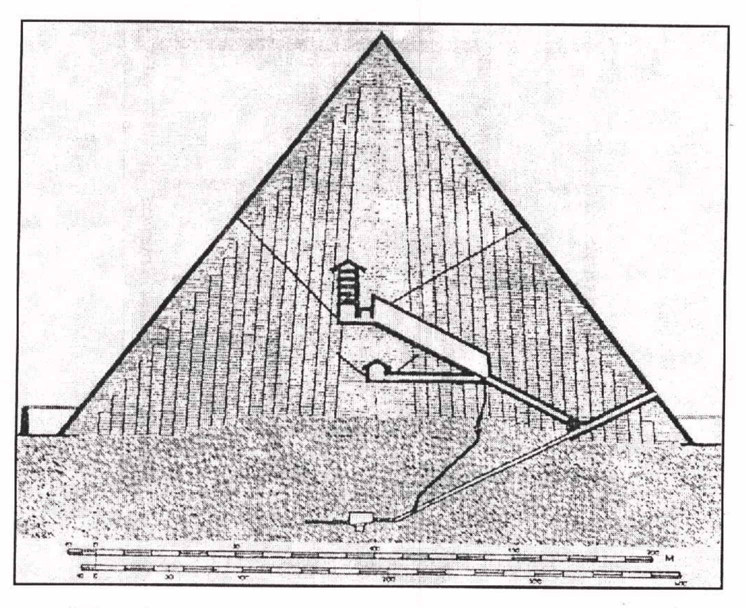
وفى خلال تاريخ الإنسان مع العمارة والمبانى نجد أمثلة واضحة لاحترامه لبيئته والتجانس معها، ففى مصر الفرعونية أمثلة شاهدة على ذلك، فقد تم توجيه أسطح الأهرامات نحو الجهات الأصلية بدقة عالية، وتم عمل مجريان يخترقان جسم هرم خوفو فتحاتهما فى غرفة الملك، أحدهما تتجه نحو النجم الشمالى حيث كانت - حسب معتقداتهم - تستقر الروح بعد الموت ثم تأتى عن طريق هذه الفتحة لتحل فى مومياء الملك ثانية لتبعثها إلى الحياة الأخرى، أما المجرى الثانى فهو فى الجهة المقابلة وذلك من أجل استمرار التهوية العرضية للغرفة من الشمال إلى الجنوب، شكل (١٥).

كما تم توجيه مداخل المعابد بحيث تصل أشعة الشمس (أشعة الإله رع) إلى داخل قدس الأقداس فى شروقها يوما فى السنة يطلق عليه يوم مولد المعبد، ومثال ذلك معبد أبى سمبل حيث كانت تشرق الشمس فى ذلك اليوم لتدخل من فتحة باب المدخل شعاعا ذهبيا يسقط على القرص الذهبى فوق تاج تمثال الإله وهو فى قدس الأقداس فى نهاية المعبد، صورة (٢٠).

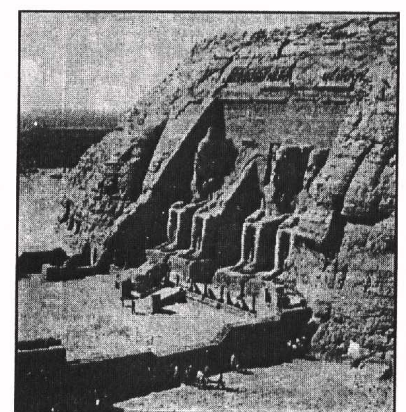
كما استعمل المعمارى المصرى القديم الإضاءة الطبيعية لإنارة الطريق الجنائزى لهرم أوناس بسقارة، وهو طريق من الحجر الجيرى ناصع البياض أرضية وحوائطا وسقفا، عرضه ٢,٦٠م وارتفاعه ٣,٠٠م وطوله ٧٠٠م، والطريق مغلق تماما إلا من فتحة ضيقة جدا فى السقف عرضها ستة سنتيمترات وبطول الطريق تدخل منها أشعة الشمس المباشرة فتسقط على الأرضية الحجرية المصقولة فتنعكس على الحائطين الجانبيين حيث كانت تظهر النقوش الملونة والبارزة والغائرة على أجمل صورة (١١).

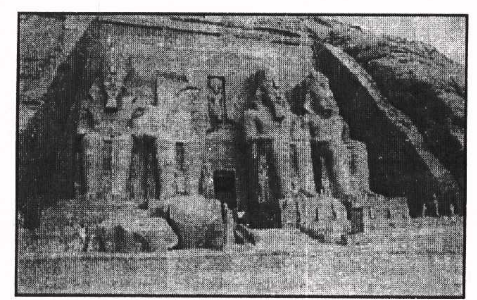
أما اليونانيون القدماء فقد اهتموا بالاستفادة من الإشعاع الشمسى للحصول على التدفئة اللازمة لمبانيهم، فعلى سبيل المثال قاموا بتخطيط مدينة أولينثث Olynthus فى القرن الخامس قبل الميلاد حيث يسمح توجيه الشوارع باستقبال متساو للشمس (١٢)، كما كانوا يقومون بتشييد معظم مبانيهم بمواجهة الشرق مع وجود فتحات كبيرة تجاه الجنوب، وهذا الأسلوب فى التشييد يسمح بالحصول على أكبر قدر من الأشعة الشمسية فى الشتاء عندما تنخفض الشمس فى السماء وهو أكثر الفصول احتياجا للشمس (١٣)، شكل (١٦).

وفى العالم الجديد، بأمريكا الشمالية، فان مدينة "بابلو بونيتو" Pueblo Bonito والتى يطلق عليها الآن "نيو مكسيكو" والتى بناها الهنود الأنازاسى Anasazi فى القرن الثانى عشر بعد الميلاد وكان تعداد سكانها ١٢٠٠ نسمة، كانت مخططة على شكل شبه دائرى على هيئة مدرجات موجهة بأسلوب يراعى زوايا الشمس فى الصيف والشتاء، شكل (١٧)، كما أن الحوائط السميكة من الطوب اللبن تمتص الحرارة والأشعة الشمسية أثناء النهار وتشعها إلى الهواء أثناء الليل مما يجعل المكان ذو حرارة معتدلة طوال اليوم، بينما أن الأسقف المصنوعة من القش والطين تعمل كعازل ضد

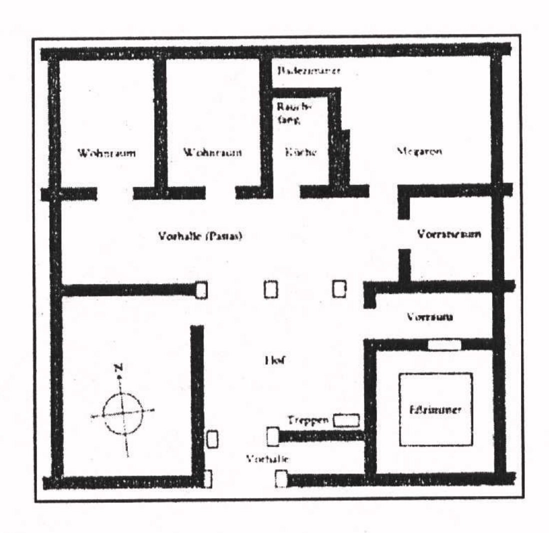


شكل (١٥): توضيح أسلوب التهوية المتبع فى الهرم الأكبر (٢٧).

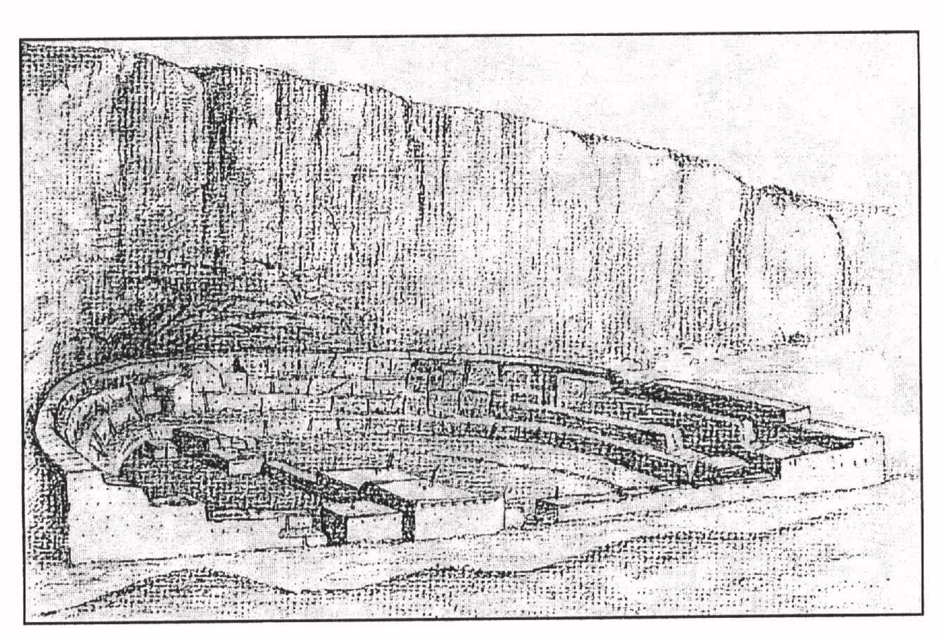




صورة (٢٠): واجهة معبد أبو سمبل.



شكل (١٦) أحد منازل مدينة أولينثث اليونانية (٢٨).



شكل (١٧): مدينة "بابلو بونيتو" وتعرضها للشمس صيفا وشتاء (٢٨).

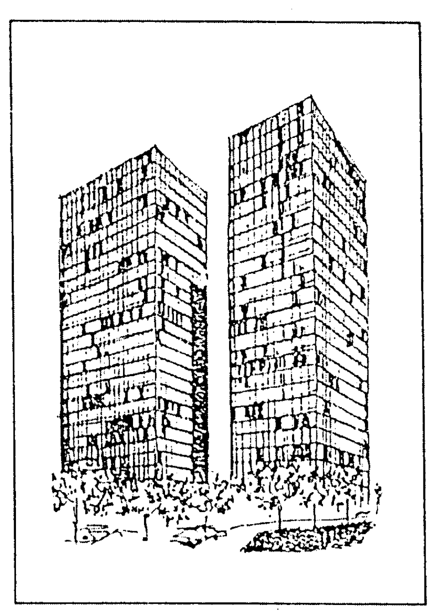
حرارة الشمس فى الصيف (١٢).

وفيما يبدو فان الثورة الصناعية قد غيرت من فكر الإنسان وأنسته التجارب والخبرات التى اكتسبها عبر الآلاف من السنين فى مراحل تطوره المختلفة، وبدأت الآلة والماكينة تغير من الفكر الإنسانى تماما، وفقد مسكن الإنسان ارتباطه مع البيئة والطبيعة وانتشرت الأمراض نتيجة للزيادة السكانية مع نقص الإمدادات والمرافق الصحية بالمدن والمبانى، وبدأت فى منتصف القرن التاسع عشر صيحات بعض الإصلاحيين للمناداة بإصلاح حالة المجتمعات فى الريف ومناطق فقراء المدن، وكان على رأسهم وليام كوبت William Cobbett والسير ادوين شادويك Sir Edwin Chadwick، وكانت النتيجة إذعان الحكومة البريطانية لمطالبهم (١٢).

وفى نهاية القرن التاسع عشر بدأت بعض الاتجاهات الفنية بمهاجمة نظام الميكنة والآثار الخطيرة التى بدأت تترتب عليها وقاد هذه الحركة الفنية الشاعر والفيلسوف وناقد الفن الإنجليزى المعروف جون راسكين John Ruskin والفنان التشكيلى الإنجليزى وليام موريس William Morris وآخرين فى حركة عرفت باسم "حركة الفنون والحرف" Arts & Crafts، وقد ركزت هذه الحركة على إحياء الحرف والاستخدام المناسب للمواد والتصميمات الوظيفية البسيطة، وفى هذه الحركة كان هناك ارتباط بالأشكال التاريخية إلا أن ما ميزهم عن الآخرين هو الموقف ذو الطابع البناء إزاء التقاليد فهم عاملوا التقاليد كعنصر الهام وليس كمحاكاة عمياء، وإنجلترا تدين بالفضل لفنانى حركة موريس فى إعادة الاعتبار للفنون الشعبية وفكرة ربط عمل الفنانين بعمل الحرفيين، وفى عام ١٨٥٩ بنى ما سمى "بالبيت الأحمر" Red House وفق تصميم فيليب ويب بناء على طلب وليم موريس، وهذا المبنى أصبح نموذجا ومصدرا لإلهام العديد من الأجيال المتعاقبة(١٤).

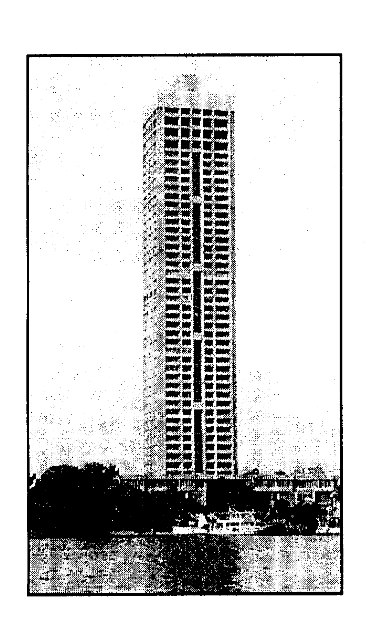
وفى الأعوام التى سبقت الحرب العالمية الأولى ظهر عدد من الفنانين الباحثين عن طرق خاصة تسمح بتحقيق التكامل بين الفن والصناعة، وكان أحدهم المعمارى والمصمم الألمانى "بيتر بيرنز" وكان مؤيدا لمبدأ أن القضية الأساسية سوآء فى العمارة أو التصميم الصناعى هى الحل الوظائفى وليس الجرى ورآء التأثير البصرى، ويمكن اعتبار "بيرنز" كأول مصمم للأشكال الصناعية وفق المفهوم الحالى لهذا الاصطلاح كما لعب دورا هاما فى تشكيل وجه المعمار والفن الحديث (١٤)، وقد تلقى دروسه الكثيرون من أساتذة المدرسة "الوظيفية" من أمثال والتر جروبيوس ولى كوربوزييه وميس فان ديروه، والذين مثلوا هم وآخرون الاتجاه الجديد فى عمارة القرن العشرين والذى يدعو إلى تدمير الطرز المعمارية الكلاسيكية الميتة من وجهة نظرهم، والدعوة إلى اتجاه جديد يمثل طرازا دوليا له مفردات جديدة تتمثل فى الأسقف الأفقية والأسطح المستوية واستخدام مواد جديدة كالخرسانة المسلحة والحديد والألواح الزجاجية دون النظر للاعتبارات البيئية والعمارة المحلية الخاصة بكل منطقة. شكل (١٨)، صورة (٢١).

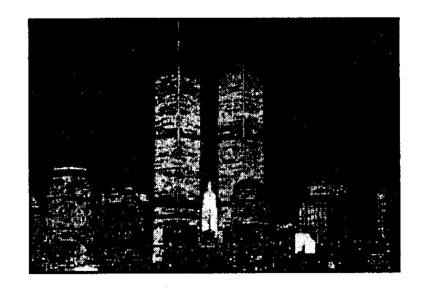
وقد لخص "لى كوربوزييه" رؤيته لمبانى القرن العشرين فيما أطلق عليه "المنزل كآلة للمعيشة"،



شكل (١٨) مبنى مؤسسة IBM فى شيكاغو - مثال نموذجى للطراز الدولى للعمارة (٢٠).







صورة (٢١): الأبراج الزجاجية العالية تغزو العالم.

فالأسلاك والمواسير وشبكة الأنابيب تمتد خلال الحوائط والأرضيات فى المبانى الحديثة لتشغيل الأجهزة ومدها بالطاقة والماء والهواء والتخلص من القمامة والمخلفات، ومهما أدت هذه الأساليب من خسائر بيئية فان التخلص من هذه الميكنة التى تؤدى إلى الشعور بالرفاهية قد يقلل من الدور الوظيفى للمبانى، إذن فالتحدى - من وجهة نظره - هو رفع كفاءة هذه الميكنة بقدر المستطاع(١٣).

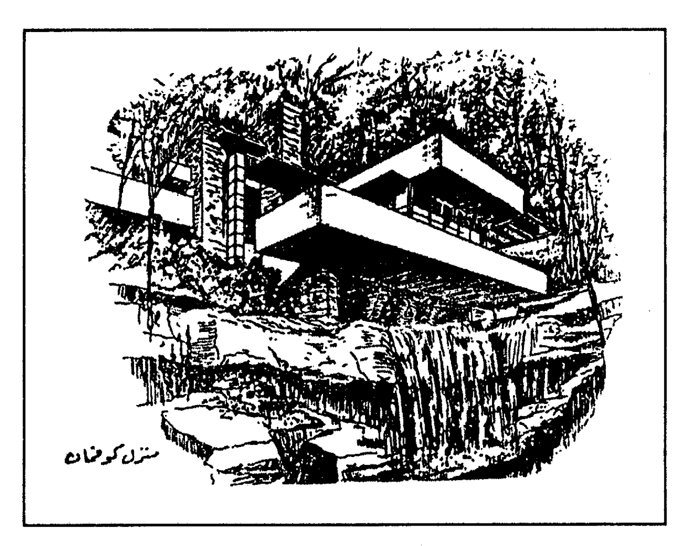
وبالرغم من انتشار هذا الطراز الدولى للعمارة فى مختلف دول العالم، وبدأت الأبراج العالية وناطحات السحاب تأخذ مكان المبانى المنخفضة والفيلات الأنيقة ذات الحدائق الجميلة، فلقد ظهرت اتجاهات أخرى تعارض بقوة فكرة الوظيفية وكان من أشهر معارضى هذا الاتجاه المعمارى الأمريكى "فرانك لويد رايت" رائد مدرسة "العمارة العضوية" حيث كان مبدأه لا ينحصر فقط فى تجانس التصميم مع الطبيعة ولكن أن يكون التصميم ككل عضوى مثل الكائن الحى، شكل (١٩).

كما ظهر بعض المعماريين فى مناطق مختلفة خاصة بالدول والمناطق ذات الحضارات والتراث المعمارى العريق يدعون لاحترام الطابع المحلى لعمارة كل منطقة، وكان من أبرزهم شيخ المعماريين المصريين الأستاذ حسن فتحى، حيث اشتهر باستخدام المواد المحلية كالحجر والطين وكذلك استخدام الأساليب التقليدية فى البناء من استخدام الحوائط الحاملة وتسقيف المبانى بالقباب والأقبية، شكل (٢٠)، ومن أهم مؤلفاته على الرغم من قلتها كتاب "عمارة الفقراء" والذى ضمنه تجربته فى بناء قرية "الجرنة" بالبر الغربى لمدينة الأقصر، وكتاب "الطاقات الطبيعية والعمارة التقليدية" والذى تحدث فيه عن أهمية استخدام الطاقات والموارد الطبيعية فى المبانى وهو أحد أهم مبادئ العمارة الخضراء.

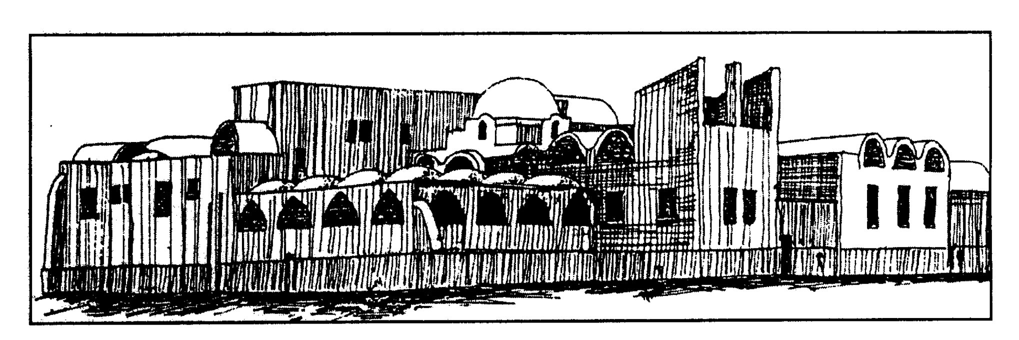
وبدأ فى الستينات من القرن العشرين العودة وبقوة للمناداة بحماية البيئة والطبيعة، فهاهو "راشيل كارسون" يؤلف كتابه "الربيع الصامت" Silent Spring محذرا فيه العالم من أخطار التلوث، كما ظهر "صندوق حماية الحياة البرية"، و"أصدقاء الأرض" وحركة "السلام الأخضر"، وفى منتصف الثمانينات ظهرت حركة "جايا" Gaia، وجايا هى آلهة الأرض عند اليونانيين القدماء، كما ظهر أيضا التفكير فى المنزل كنظام بيئى مصغر يتفاعل ويتداخل مع النظام البيئى الأكبر.

كما بدأ الاهتمام يتزايد بفكرة المنزل الصحى وبدراسة تأثير الملوثات والسموم على صحة الأشخاص داخل المبانى، وهو ما لم تتنبه إليه الحركات الداعية لحماية البيئة وحتى فترة قريبة، وفى عام ١٩٨٠ ألف د/ألفريد زام Alfred Zamm كتابا بعنوان "لماذا يمكن أن يشكل منزلك خطرا على صحتك ؟ " يحذر فيه الأمريكيين من المخاطر المتواجدة فى منازلهم، وفى إنجلترا قام د/جان مونرو Jean Monro بتصميم مستشفى خاص خالية من السموم والملوثات، أما كتاب دبرا داد "Debra Dadd" المنزل الخالى من السموم " The Non-toxic Home فيقدم اختيارات للسكان الجدد وكذلك المعماريين لتصميم مبانى خالية من السموم فى أجزاء مختلفة من أمريكا (١٢).

ومن أهم الحركات التى ظهرت وتم تطويرها فى البلاد الناطقة باللغة الألمانية هى حركة "بيولوجيا البناء " Building biology، وهى تتبنى مدخل علمى يحتوى على نظرة شمولية للعلاقة



شكل (١٩) فيلا الشلالات ببنسلفانيا - من أشهر أعمال فرانك لويد رايت (٣٠).



شكل (٢٠): استراحة جرف حسين بالنوبة - نموذج لأعمال حسن فتحى (٣١).

بين الناس والمبانى حيث يتم مقارنة المبنى بكائن حى يمثل للإنسان طبقة الجلد الثالثة Third skin (الملابس تمثل للإنسان طبقة الجلد الثانية) والتى تحقق له العزل والحماية، إن هدف هذه الحركة تصميم مبانى تحقق للإنسان الاحتياجات الفسيولوجية والروحية على حد سوآء، فالمبنى بعناصره وألوانه وحتى بروائحه يجب أن يتفاعل ويتجانس مع كل من السكان والبيئة المحيطة، ويعتبر من رواد هذه المدرسة "أنطون شنيدر" Anton Schneider والذى أقام معهد "بيولوجيا البناء والبيئة" عام ١٩٧٦ فى ألمانيا الغربية، وتوجد له فروع الآن فى إنجلترا وأمريكا (١٢).

وقد بدأ تزايد اهتمام بعض الحكومات بقضايا البيئة بصفة عامة وبفكرة العمارة الخضراء بصفة خاصة فى التسعينات من القرن العشرين لدرجة أن الرئيس الأمريكى بيل كلينتون أعلن فى "يوم الأرض" عام ١٩٩٣ "تخضير البيت الأبيض" ومع أواخر عام ١٩٩٤ اتخذ ٥٠ إجراءا يشمل الإضاءة وتطوير تركيبات المياه بجانب خطوات إضافية للتخطيط للعشرين سنة القادمة، وتطبيقا لنفس المبدأ أعلنت حكومة تايلاند عام ١٩٩٤ إقامة مبنى للمكاتب يضم ٢٥ طابقا فى مدينة بانكوك ويستخدم ٢٠ % من الطاقة المستخدمة فى المبانى التقليدية وذلك باستخدام تقنيات متقدمة فى التبريد مناسبة للمناخ الاستوائى (١٣).

ولتوسيع انتشار هذه الأفكار الجديدة فى سوق البناء، استخدمت بعض الحكومات ومجموعات الصناعة نظم تقييم تطوعية، وقد بدأت حكومة المملكة المتحدة برنامجا للتطوير عام ١٩٩١ يمنح جوائز للتصميمات التى تمتد إلى ما ورآء متطلبات القواعد والقوانين عن طريق تقليل التأثيرات البيئية المحلية، ومع حلول منتصف عام ١٩٩٤ تم تقييم أكثر من ٢٥ %من المبانى التجارية القائمة والمنازل الجديدة، ويستخدم حاليا بعض سماسرة العقارات البريطانيين معايير بيئية عالية لتسويق العقارات، ومن عدة سنوات يوجد فى مدينة أوستن الأمريكية برنامجا "للبناء الأخضر" والذى يقيم ضمن أشياء أخرى المنشآت السكنية، كما أضافت الحكومة الكندية عام ١٩٩٤ بعض المتطلبات الأخرى على نوعية المواد عند اختيارها ومصادر المواد السامة داخل المبنى (١٣).

وفى أوائل عام ١٩٩٥ أعلن أكبر البنوك السويدية فى مجال المنازل وهو بنك "Hypoteksbanken" أنه تكبد خسائر فادحة نتيجة لما يطلق عليه "ظاهرة المبنى المريض" وعن تخطيطه لاعطاء قروض مالية فقط للمبانى "الخضراء"، ولنفس السبب أيضا بدأت شركات التأمين فى مكافأة المبانى الصحية عن طريق تخفيض أقساط التأمين، وفى الولايات المتحدة فان "رهن العقارات ذات الكفاءة فى استخدام الطاقة" والتى تقلل من متطلبات الدخل على المنازل ذات الكفاءة فى استخدام الطاقة أصبحت متاحة من خلال وكالات القرض الفيدرالية أو التابعة للولاية وأيضا عن طريق البنوك الخاصة (١٣).

أما فى مصر فقد أظهرت الدولة اهتماما بفكرة العمارة الخضراء من خلال "جهاز تخطيط الطاقة" حيث قام بتنظيم ندوة عن العمارة الخضراء عام ١٩٩٦، ثم قام بعمل دورات تدريبية للمعماريين فى هذا المجال خلال عامى ١٩٩٧ و١٩٩٨، وانتهى بإقامة مسابقة معمارية لتصميم

مساكن فى منطقة "توشكي" تحت عنوان "العمارة الخضراء فى توشكي" من أجل تطبيق مفاهيم العمارة الخضراء فى تصميم هذه المساكن (أنظر أيضاً الفصل الثالث)، شكل (٢١).

إن التحدى على مستوى العالم والذى يواجه صانعو السياسة يماثل نفس التحدى الذى يواجه العاملون فى مجال البناء، ولن يستطيع إجراء واحد منفرد معالجة المشكلات الأساسية فى المبانى الحديثة، ولكن يستطيع المجتمع ككل البدء فى عملية التغيير بالرغم من صعوبة الطريق، فالهدف بسيط وهام بحيث يستطيع الجميع العمل من أجل تحقيقه الا وهو: خلق منزل صحى وآمن لبنى البشر.

ثالثا: التصميم البيئى والعمارة الخضراء :

إن التفكير فى العلاقة بين المبنى أو المدينة والنظام البيئى ربما يبدو أمرا مستغربا بالنسبة للكثير من الناس، ولكن إذا نظرنا لكلمة "ايكولوجى" والتى تعنى دراسة العلاقة بين الكائنات الحية وبيئاتها نجد أن أصلها يرجع إلى كلمة "أيكوس" Oikos بمعنى الموطن أو المنزل، وفى دراسة الايكولوجى نجد أن الحيوانات والطيور تعيش فى مساكن خاصة بها كما أن حياتها وطعامها جزء من سلاسل Chains أو مسارات للمواد والطاقة وكل منها يعتمد على الآخر، والاتزان البيئى يحدث عندما تحقق هذه التفاعلات فى البيئة اتزان ديناميكى.

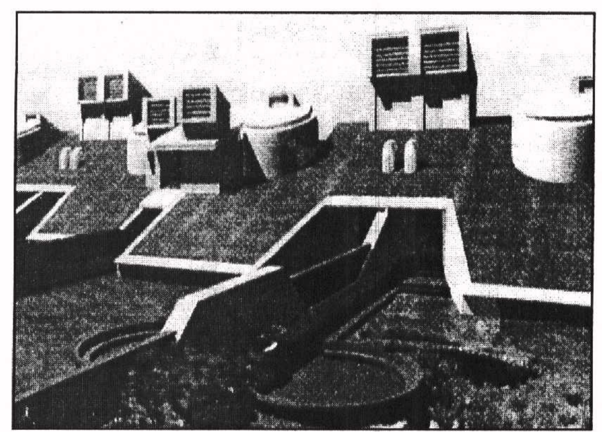
أما النظام البيئى فهو وحدة بيئية متكاملة تتكون من كائنات حية ومكونات غير حية فى مكان معين يتفاعل بعضها ببعض وفق نظام دقيق ومتوازن فى ديناميكية ذاتية لتستمر فى أدآء دورها فى إعالة الحياة، ويتكون أى نظام بيئى من أربع مجموعات من العناصر أو المكونات هى (١٥) :

١- مجموعة العناصر غير الحية: وتشمل الماء والهواء بغازاته المختلفة وحرارة الشمس وضوءها، والتربة والصخور والمعادن المختلفة، ويطلق عليها مجموعة الثوابت أو الأساس لأنها تضم مقومات الحياة الأساسية.

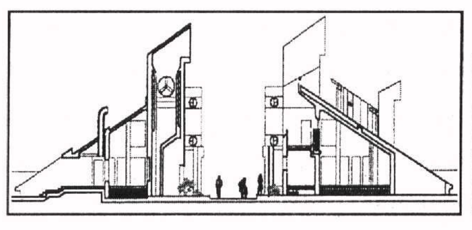
٢- مجموعة العناصر الحية المنتجة: وتتمثل فى الكائنات الحية النباتية، ويطلق عليها مجموعة المنتجين producers لأنها تصنع أو تنتج غذاءها بنفسها من عناصر المجموعة الأولى.

٣- مجموعة العناصر الحية المستهلكة: وهى تتضمن الكائنات الحية الحيوانية التى تعتمد فى غذائها على غيرها، ومن ثم يطلق عليها مجموعة المستهلكين consumers وتشمل كلا من الحيوانات العشبية والحيوانات آكلة اللحوم، إضافة إلى الإنسان الذى يعد عنصرا مهما داخل هذه المجموعة لما يتمتع به من قدرات تأثيرية هائلة فى عناصر النظام الأخرى، وهذه التأثيرات تتباين ما بين الهدم والبناء.

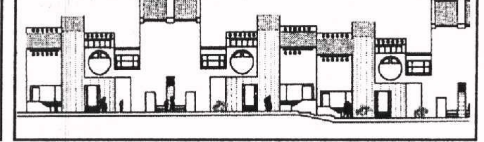
٤- مجموعة العناصر الحية المحللة: وتتضمن كائنات مجهرية تتمثل فى الفطريات والبكتريا وتقوم بعملية تكسير أو تحليل المواد العضوية (نباتية وحيوانية) ولهذا يطلق على هذه المجموعة اسم المحللات Decomposers.



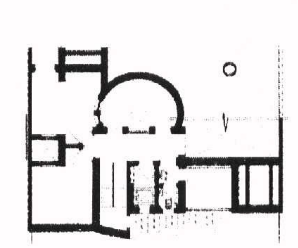
منظور خارجى للوحدات من جهة الحديقة



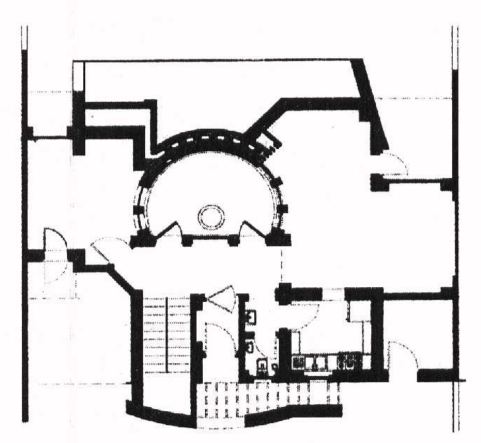
قطاع



جزء من واجهة الوحدات



مسقط أفقى للدور الأول



مسقط أفقى للدور الأرضى

شكل (٢١): أحد التصميمات الفائزة فى مسابقة "العمارة الخضراء فى توشكى" (٣٢).

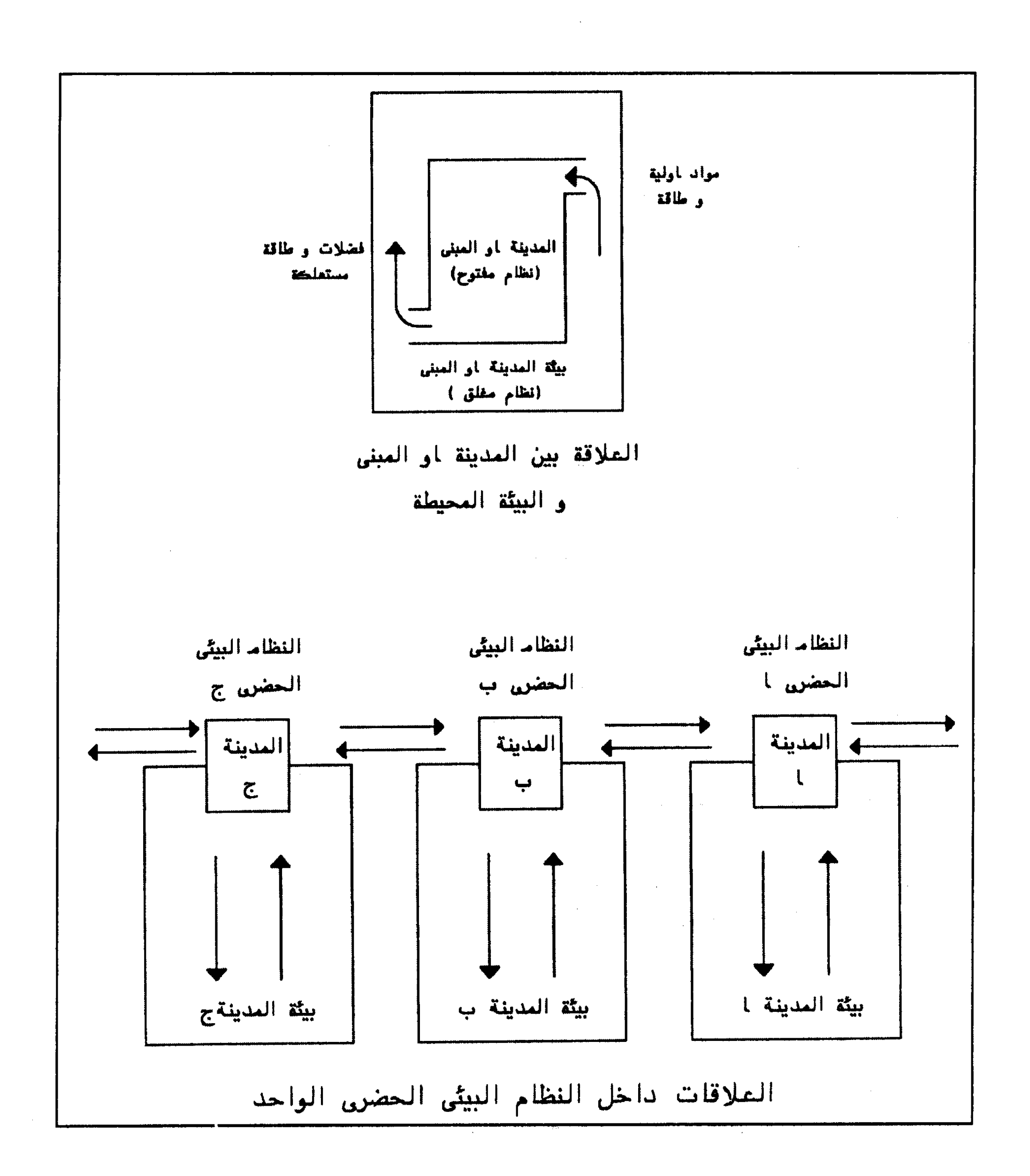
ولما كانت هذه العناصر السابقة تتفاعل مع بعضها وفق نظام دقيق حيث تعتمد كل مجموعة على المجموعة الأخرى السابقة لها فى توافق رائع بما يضمن حفظ توازن النظام، فان حدوث أى خلل أو نقص فى عناصر أو مكونات أى مجموعة يؤثر فى طبيعة التفاعل ومن ثم يبدأ النظام فى الخلل والاضطراب فيفقد توازنه وقدرته العادية فى صنع الحياة ويحدث ما نسميه "بالخلل البيئي" وما يصاحبه من ظهور مشكلات بيئية عديدة باتت تهدد حياة الإنسان فى العصر الحاضر مثل التلوث والتغيرات المناخية وانقراض بعض الأنواع وثقب الأوزون وغيرها.

وعلاقة الإنسان بالنظام البيئى ذات شقين: فهو أولا إطار حياته يؤثر فى عملياته الحيوية والنفسية، فهو الهواء الذى يستنشقه والماء الذى يشربه ويغتسل به، وهو الأرض التى يسير عليها ويبنى فى ربوعها مسكنه، وهو ثانيا خزان الثروة والإنتاج أى أن النظام البيئى الطبيعى (الفطري) يشتمل على مكونات من نبات وحيوان وأرض وماء وصخور...، وهذه المكونات تتحول إلى مواد وسلع يحتاج إليها الإنسان فى حياته (١٦).

ولكى نزداد فهما للنظم الحضرية والبيئة المبنية نستطيع تشبيهها تشبيها مستمدا من علم الديناميكا الحرارية، فإذا تصورنا المدينة (أو المبنى) بمثابة صندوق ذى فتحتين، شكل (٢٢)، إحداهما لدخول المادة والطاقة والأخرى لخروج النفايات والطاقة المستهلكة، ويقع هذا الصندوق المفتوح داخل صندوق أكبر منه ومغلق يمثل البيئة المحيطة بالمبنى والتى تتسع حدودها حتى تشمل الكون كله بما فى ذلك الشمس المصدر الأول للطاقة، وحيث أن الأجزاء الداخلية للمدينة ذات نظام معين لا يمكن أن ينشأ تلقائيا بل ينشأ من استخدام المادة والطاقة الداخلة إليها استخداما رشيدا، فان النتيجة هى ازدياد فى النظام وإقلال من الفوضى، وهذا الإقلال من الفوضى (Entropy) هو فى الحقيقة إقلال ظاهرى إذ تقابله زيادة لا مفر منها فى الفوضى خارج المدينة ينتج من امتصاص المدينة للمادة والطاقة وكذلك من الآثار الضارة للنفايات والطاقة المستهلكة التى تلفظ من المدينة إلى البيئة الخارجية، أى أن كل تنظيم داخل المدينة لابد أن يقابله مزيد من الفوضى والتدمير خارجها، ومثل هذا يحدث لكل تركيب منظم (وكل كائن حي) يعتمد فى استمرار تركيبه المنظم على ما يستمده من البيئة وما يصرفه إليها (١٧).

وما نستفيده من التصور السابق هو أدراك أن المطلوب منا هو العمل على إحداث توازن بين هذه التركيبات المنظمة وبين بيئاتها، كما يحدث فعلا فى الطبيعة، بأن نجعل المواد الخارجة والمنصرفة من أحد هذه التركيبات مصدرا لمواد جديدة يمتصها تركيب آخر ويستخدمها مصدرا له، ومثل هذا يحدث تلقائيا فى النظم البيئية المتزنة حيث أنها فعلا لا تعانى من فوائض ولا من نواقص، وهذه هى الصورة النموذجية، أما فى حالة البيئة المبنية فان لها تأثيرات على النظام البيئى للأرض ومواردها، ويمكن إيجاز هذه التأثيرات فيما يلى (١٨) :

١- أن البيئة المبنية تحل محل جزء من النظام البيئى بتواجدها الحسى الملموس، وفى نفس الوقت فان مكوناتها من الطاقة والمواد تقوم بتعديل مكونات النظام البيئى من الطاقة والمواد.



شكل (٢٢): المبنى أو المدينة كنظام بيئى (١٧).

٢- بعد إنشاء المبنى فان استعماله يشجع الأنشطة البشرية الأخرى على التواجد، فالبيئة المبنية تؤثر على محيطها البيئى طوال مدة الاستعمال.

٣- كما أنها تستهلك كميات كبيرة من موارد الأرض فى صورة طاقة ومواد لتضمن تواجدها أصلا ثم تشغيلها ثم للتخلص من فوائضها وفضلاتها، بالإضافة إلى أن عملية استخراج وتصنيع المواد للبيئة المبنية تستهلك المزيد من الطاقة والمواد مما يزيد من التأثيرات المضادة على النظام البيئي.

٤- كما أنه ينبعث منها كميات كبيرة من الطاقة الضائعة (فى صورة حرارة مثلا) وكذلك كمية كبيرة من المواد الملوثة للبيئة خلال استعمالها، وهذه الانبعاثات تؤثر على النظام البيئى للأرض ومواردها كما تؤثر على البيئات المبنية الأخرى.

إن فهمنا للبيئة والنظام البيئى والتأثيرات التى تحدثها البيئة المبنية عليه يعتبر أحد أهم المداخل لفهم فكر ومبادئ العمارة الخضراء والأسلوب الأمثل لتطبيقها، وهو ما تنبه إليه العديد من الخبراء والمصممين فحاولوا أن يضعوا بعض المفاهيم والأسس الواجب مراعاتها فى العملية التصميمية التى تراعى البيئة وتضعها فى الاعتبار، ومن أهم مفاهيم التصميم البيئى (الايكولوجى) ما يلى (٣) :

١-ينظر الكثير من المصممين نظرة محدودة للبيئة على أنها ببساطة المكان الجغرافى أو الموقع الذى يقوموا بإنشاء المبنى فيه، ولا يتنبهوا للأنظمة البيئية والبيولوجية المتعددة والمتواجدة بالفعل فى موقع إنشاء المبنى، فلا يجب أن تقتصر النظرة على عناصر المبنى فقط بل يجب أن تأخذ فى الاعتبار البيئة العضوية والبيولوجية المحيطة وينظر لعملية تصميم المبنى كجزء من عملية تشغيل النظام البيئى ككل.

٢-فى عملية التصميم البيئى يؤخذ فى الاعتبار استعمالات أكثر عقلانية للأنظمة البيئية ومواردها، فالنظرة البيئية الواعية تحتم على المصمم أن يتفهم أن للبيئة حدود معينة لا يمكن أن تتعداها كمصدر للموارد وكمستقبل للنفايات.

٣-يجب أن يعرف المصمم أن مكونات الأنظمة البيئية تتفاعل وتتداخل مع بعضها، وأن تأثيرات الأنشطة البشرية فى نظام بيئى معين يمكن أن تتعدى حدودها خارج هذا النظام إلى أنظمة أخرى.

٤-يجب النظرة إلى كل موقع على أنه شكل محدد لنظام بيئى ذى خصائص معينة، فكل نظام بيئى له خصائصه ومكوناته الحية وغير الحية الخاصة به، وعلى ذلك فالتصميم الموضوع لموقع ما لا يجب أن يكرر فى موقع آخر لاختلاف النظام البيئى لكل موقع عن الآخر.

٥-يجب أن يتوقع المصمم بقدر المستطاع الأنشطة والتفاعلات الرئيسية المرتبطة أو الناتجة عن عملية التصميم خلال عمر المبنى وتأثيراتها المحتملة على النظام البيئى، وبذلك فالمصمم يحتاج لاعطاء أهمية عند استعمال الطاقة والمواد أثناء التصميم ودراسة التأثيرات المتوقعة.

٦-ونظرا إلى أن جميع البيئات المبنية سوف تحل محل جزء من النظام البيئى كما سوف

تضيف إلى تكوين وخصائص الموقع المتواجدة فيه، فان الهدف الأساسى لن يكون منع تأثر أو تغير الأنظمة البيئية بواسطة البيئات المبنية ولكن الهدف الأساسى هو أن يكون التأثير السلبى أو التدميرى على النظام البيئى فى أقل حدود ممكنة.

إن عملية فهم الأنظمة البيئية المختلفة فى أماكنها المختلفة يساعد المصمم على تطبيق فكر ومبادئ العمارة الخضراء، فالعمارة الخضراء فكرة صورها متعددة مثلها مثل شجرة أشكالها كثيرة ومتنوعة فمنها التوتة والجميزة والنخلة، تتعايش وتنمو مع ما حولها، وإذا كان الهدف هو الحصول على صفات النبات الأخضر من الحياة، فان العمارة الخضراء تهدف إلى التعامل مع الطبيعة بصورة أفضل حيث توفر آلية التخاطب الحيوى فيما بين الإنسان ومجتمعه والطبيعة من حوله(١٩).

رابعا : مبادئ العمارة الخضراء :

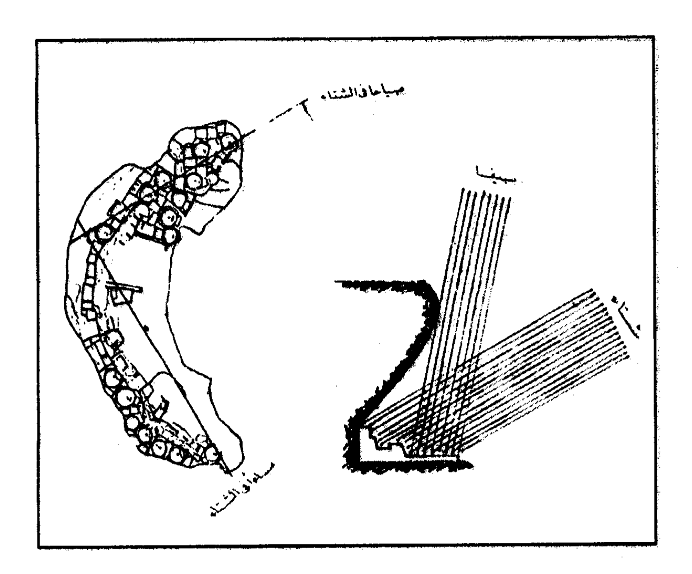
سبق وأن ذكرنا فى الفصل الأول خصائص المبانى والمدن المريضة، حيث أوضحنا أنها تتصف بثلاث صفات رئيسية: الأولى استنزاف الطاقة والموارد، والثانية تلويث البيئة، والثالثة التأثير السلبى على صحة مستعملى المبنى، لذلك فانه من المنطقى أن تحتوى مبادئ العمارة الخضراء على أفكار وأطروحات قادرة على التغلب على السلبيات السابق ذكرها.

والمبادئ الستة التى سوف نذكرها تمثل أسس ومبادئ العمارة الخضراء من وجهة نظر بعض الخبراء (٢) ولا يجب النظر إليها على أنها قائمة ثابتة يجب أن يطبقها المصممين ككل عند تصميمهم للمبانى، ولكن هى تعتبر بمثابة مؤشرات وتوجهات تحوى بعض الأفكار والحلول للاستعانة بأكبر قدر منها، كما يلاحظ أنه فى الواقع العملى يصعب الفصل تماما فى كثير من الأحيان بين كل مبدأ والآخر، فلا شك أنه يوجد تداخل وأحيانا ترابط بين هذه المبادئ وبعضها البعض، ويمكن تفصيل مبادئ العمارة الخضراء فيما يلى :

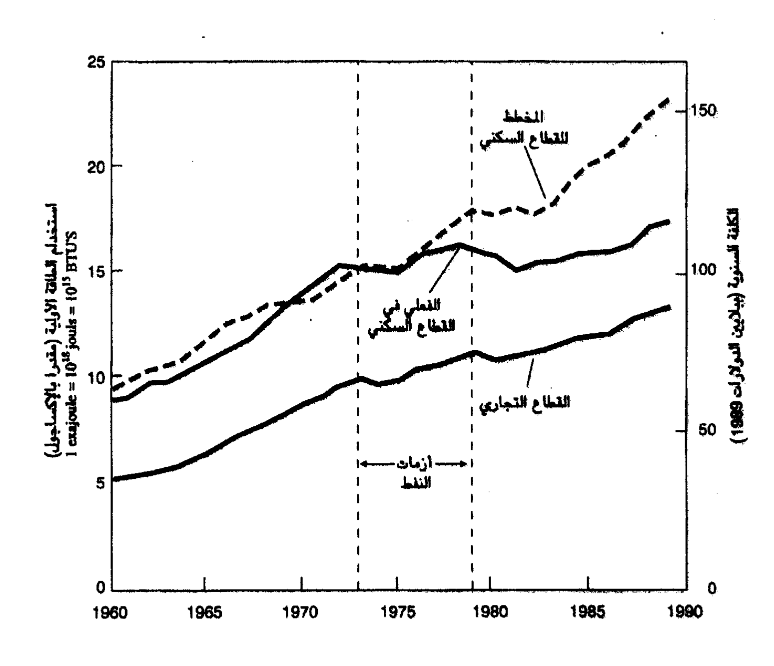
١-الحفاظ على الطاقة Conserving energy:

فالمبنى يجب أن يصمم ويشيد بأسلوب يتم فيه تقليل الاحتياج للوقود الحفرى والاعتماد بصورة أكبر على الطاقات الطبيعية، والمجتمعات القديمة فهمت وحققت هذا المبدأ فى أحيان كثيرة، إن هذا الفكر متواجد منذ أن اختار الإنسان سكنى الكهوف المواجهة للجنوب لاستقبال الشمس بدلا من الشمال وذلك فى المناطق ذات الأجواء المعتدلة. شكل (٢٣)

إن جميع المباني- مثل الحيوانات ذات الدم الحار- ولكن الصغيرة بشكل خاص، تحتاج إلى جلود فعالة للتحكم فى درجة حرارتها الداخلية خلال اليوم وعلى مدار السنة، وقد شغلت هذه الفكرة الوعى العام فى كثير من البلدان أثناء أزمات البترول فى السبعينات من القرن العشرين، شكل (٢٤)، واضطر ملايين من الأشخاص إلى إضافة المواد العازلة للحوائط وأسقف المنازل والشرائط المطاطية العازلة للحرارة على النوافذ وقد أدى ذلك إلى انخفاض كمية التدفئة الصناعية المطلوبة لكل متر مربع فى البيت العادى بالولايات المتحدة إلى ٤٠ %بين عامى ١٩٧٣



شكل (٢٣): مسقط أفقى وقطاع فى المساكن المنحوتة فى الصخور فى "ميزافيد" بكلورادو(٣٣).



شكل (٢٤): تباطؤ استخدام الطاقة فى مبانى الولايات المتحدة منذ عام ١٩٧٣ (٣٤).

و١٩٩٠، إن استخدام التصميمات التى تراعى البيئة مع استخدام التكنولوجيا المتاحة فى أمريكا قد يخفض استخدام الطاقة بمقدار ٧٠ % فى المبانى السكنية و٦٠ % فى المبانى التجارية وذلك طبقا لتقدير العلماء فى المعمل القومى للطاقة المتجددة فى مدينة جولدن بولاية كولورادو، كما وصل هذا الانخفاض إلى أعلى معدلاته فى الدانمارك حيث وصل إلى ٤٦ % (١٣).

وفى تقرير لقسم الطاقة بالمملكة المتحدة عام ١٩٨٨ أقترح بأن يكون ٥٠ % من اعتماد المملكة فى استهلاك الطاقة على موارد الطاقة المتجددة مثل طاقة الشمس والرياح والأمواج والكتلة الحية Biomass وطاقة الماء، وفى عام ١٩٧٩ قام "المعهد الدولى للبيئة والتنمية" بدراسة شملت فحصا تفصيليا لمختلف القطاعات الاقتصادية بالمملكة المتحدة أوضحت كيف يمكن خفض الطلب الكلى على الطاقة بنسبة ٢٢ % بينما أن مستوى دخل الفرد المعيشى يمكن أن يصبح الضعف، بينما ترى هيئة أبحاث موارد الأرض ERR بأنه بحلول عام ٢٠٢٥ فان ٦٠% من الطاقة يجب أن تكون معتمدة على المصادر المتجددة (١).

إن أحد وسائل خفض استهلاك الطاقة يظهر فى زيادة كفاءة الأجهزة المنزلية كالأفران وأجهزة التكييف، صورة (٢٢)، فاستخدام الكهرباء فى الثلاجات فى الولايات المتحدة قد انخفض بنسبة ٦٠ % بين عامى ١٩٧٢ و١٩٩٣ وذلك بفضل استخدام مواد عازلة أفضل ومحركات كهربية تعمل بكفاءة أكبر، كما تم تصنيع موديل حديث فى عام ١٩٩٤ يستخدم كهرباء أقل بنسبة ٣٠ % وبدون غاز الكلوروفلوروكاربون (الفريون) الذى يؤدى إلى استنفاذ طبقة الأوزون، كما أن المراحيض والأدشاش الحديثة تستطيع خفض كمية الماء المستخدمة إلى النصف، وقد يؤدى استخدام التقنيات المحتمل ظهورها من المعامل خلال السنوات القادمة إلى خفض استخدام الطاقة والمياه فى الأجهزة فى أمريكا إلى ما يقرب من ٢٥ %(١٣).

كما يمكن خفض استهلاك الكهرباء باستخدام الخلايا الشمسية الكهروضوئية والتى تنتج الكهرباء مباشرة من ضوء الشمس، أنظر صورة رقم (٢٣)، ومع استخدام التطورات التكنولوجية بجانب التوجه للإنتاج بالجملة انخفضت تكلفة الكهرباء الناتجة من الخلايا الشمسية بنسبة تصل إلى أكثر من ٩٠ % منذ عام ١٩٨٠، ومع استمرار انخفاض أسعار الخلايا الشمسية فان دمجها مباشرة فى واجهة أو سقف المبنى بدلا من لصق ألواح شمسية منفصلة أصبح من الممكن تعميمه قريبا، فقد استطاعت إحدى الشركات الألمانية (شركة Flachglas) وهى من الشركات الضخمة لصناعة الزجاج من دمج الخلايا الشمسية فى النوافذ الزجاجية نصف الشفافة والتى تمد المكان بالضوء المرشح أثناء توليدها للكهرباء (١٣).

لقد تم مناقشة العديد من الأفكار والحلول الخاصة بقضية الحفاظ على الطاقة سوآء على مستوى المبنى أو المدينة بكل من الفصلين الثالث والرابع بصورة أكثر تفصيلا.



صورة (٢٢) تستطيع المؤسسات ذات المنفعة العامة أن تشجع المستهلكين على استعمال أجهزة أعلى كفاءة كمواقد الغاز بتأجير هذه التجهيزات أو بتقديم قروض ضئيلة الفائدة لشرائها(٣٥).



صورة (٢٣): استعمال الخلايا الكهروضوئية بسقف أحد المنازل لتحويل ضوء الشمس إلى كهرباء(٢).

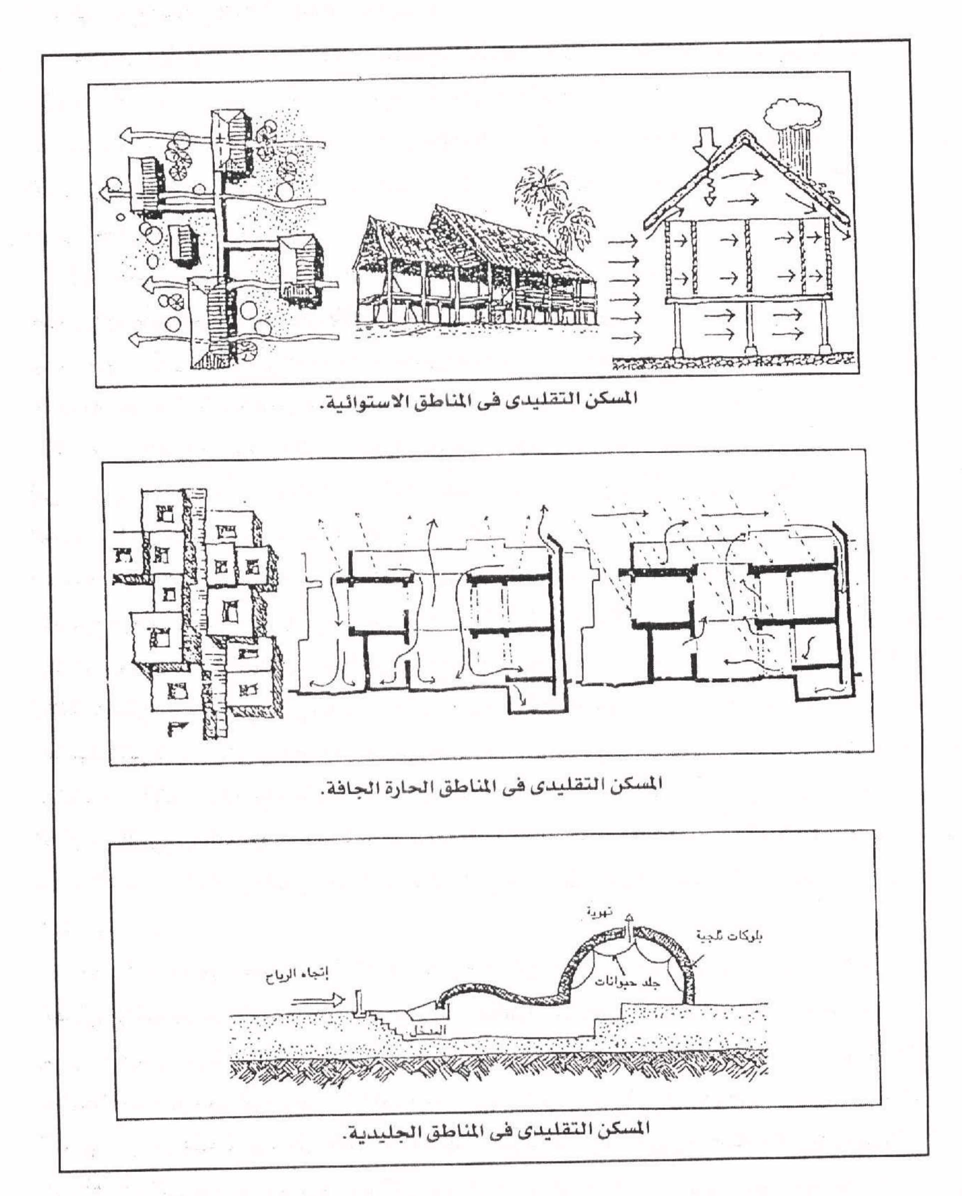
٢-التكيف مع المناخ Adapting with climate:

يجب أن يتكيف المبنى مع المناخ وعناصره المختلفة، ففى اللحظة التى ينتهى فيها البناء يصبح جزءا من البيئة، كشجرة أو كحجر، ويصبح معرضا لنفس تأثيرات الشمس أو الأمطار أو الرياح كأى شيء آخر متواجد فى البيئة، فإذا استطاع المبنى أن يواجه الضغوط والمشكلات المناخية وفى نفس الوقت يستعمل جميع الموارد المناخية والطبيعية المتاحة من أجل تحقيق راحة الإنسان داخل المبنى فيمكن أن يطلق على هذا المبنى بأنه متوازن مناخيا.

إن مشكلة التحكم المناخى وخلق جو مناسب لحياة الإنسان قديمة قدم الإنسانية نفسها، فقد حرص الإنسان على أن يتضمن بناؤه للمأوى عنصرين رئيسيين هما: الحماية من المناخ، ومحاولة إيجاد جو داخلى ملائم لراحته، وقد عكس تصميم المبنى وتشكيله عبر التاريخ الحلول المختلفة المناسبة لكل حقبة لتحقيق هذا الهدف، لذلك نجد أن المسكن التقليدى فى أى منطقة مناخية، شكل (٢٥)، غالبا ما يوضح تراكم خبرات سنين عديدة قد تصل إلى قرون من محاولات الوصول إلى المثالية فى تصميمه وتشكيله بيئيا وبصورة معمارية جميلة أيضا، فمثلا نجد أن المسكن الجليدى (فى مناطق الإسكيمو مثلا) بتشكيله الخارجى المتميز وتشكيل فراغه الداخلى يوفر المعيشة فى مكان مرتفع يتجمع فيه الهواء الساخن للتدفئة بعيدا عن المناخ الثلجى القارس البرودة بالخارج وبأسلوب بسيط، وفى المقابل نجد المسكن ذو الفناء الداخلى يقوم بتخزين الهواء البارد ليلا لمواجهة الحرارة الشديدة نهارا فى المناخ الحار الجاف، صورة (٢٤)، بينما يعمل التشكيل العام لكتلة المسكن الاستوائى على تسهيل حركة الهواء خلاله مما يساعد على التخلص من الرطوبة العالية التى تعمل على زيادة الإحساس بالسخونة، صورة (٢٥)، وكلها أساليب معمارية فطرية استخدمها الإنسان لمقاومة قسوة المناخ، وهذه الأساليب هى نتاج التفاعل بين عنصرين أساسيين: الأول هو الثروات الطبيعية من المواد الخام، والثانى هو المناخ السائد فى المنطقة وذلك فى وجود أنشطة معينة تمارس داخل وحول هذه المبانى وفى إطار هيكل اجتماعى يؤثر على أساليب التصميم (٢٠).

وقد أدى ظهور مصادر الطاقة الصناعية وتطور أساليب البناء الحديثة إلى تطوير التشكيل المعمارى والتحرر فى التصميم والذى أدى إلى إمكانية استعمال مسطحات زجاجية كبيرة تصل فى بعض الأحيان إلى كسوة واجهات المبنى بالكامل بالزجاج، وصاحب ذلك استخدام أجهزة التكييف والتدفئة، وأصبحت التصميمات المعمارية تتشابه فى جميع الدول بالرغم من اختلاف الظروف المناخية من منطقة لأخرى فى العالم، وقد عبر عن ذلك لى كوربوزييه Le Corbusier بقوله[١٣]: "إنى أهدف إلى إقامة مبنى واحد لكل البلدان ولكل أنواع المناخ"، وقد أصبحت بالفعل المبانى الزجاجية والتى اعتبرت فى يوم من الأيام لا تصلح للسكنى فى أى مكان هى أماكن السكنى فى كل مكان بإضافة أجهزة التكييف والمصاعد إليها دون النظر إلى كميات الطاقة والموارد المستهلكة.

إن نصف الطاقة المستخدمة فى تشغيل وتشييد أى مبنى مسخرة لانتاج مناخ صناعى داخلى

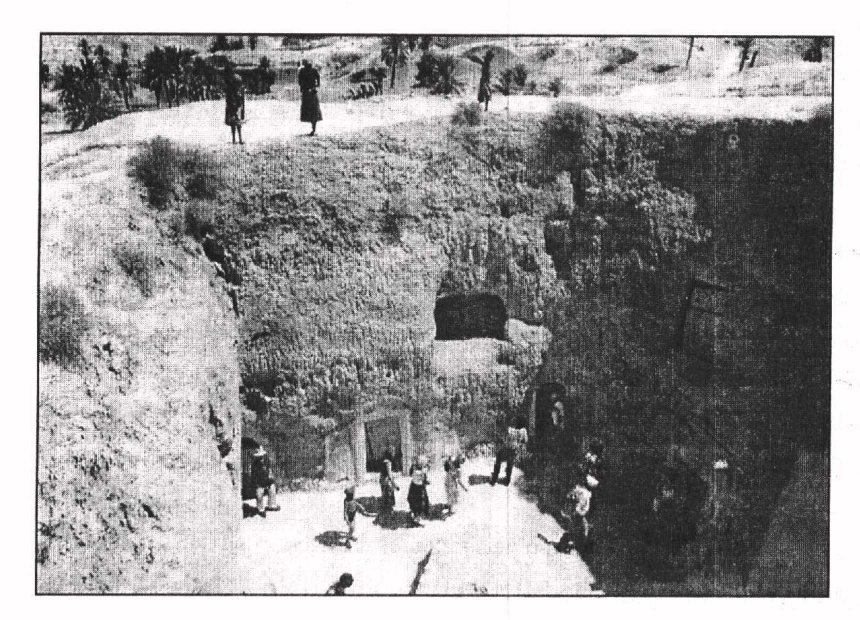


المسكن التقليدى فى المناطق الاستوائية.

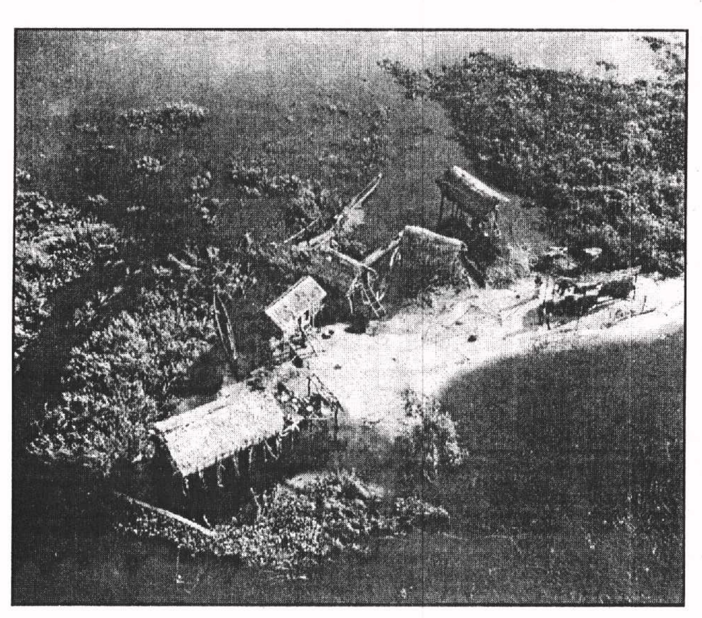
المسكن التقليدى فى المناطق الحارة الجافة.

المسكن التقليدى فى المناطق الجليدية.

شكل (٢٥): تأثير المناخ على تصميم المبانى التقليدية (٢٠).



صورة (٢٤): الفناء المستدير لمسكن مبنى تحت الأرض فى صحراء تونس، المناخ الحار الجاف[٣٦].



صـورة (٢٥): مـسـاكن مـقـامـة على أوتاد بدلتـا الكونغـو، المناخ الحـار الرطب[٣٧].

(تدفئة،تبريد،إنارة)، لذلك فان التوفير المحتمل من التصميمات القائمة على استخدام الطاقات الطبيعية للقيام بنفس الأغراض قد يشكل مبلغا كبيرا للغاية، من هنا فان التصميم الذى يراعى المناخ قد يكون أفضل وسيلة لتقليل التأثير البيئى السلبى لمعظم المبانى الحديثة، وكما قال ونستون تشرشل (١٣) : "نحن نحدد أنماط مبانينا، ولكنها فيما بعد هى التى تحدد أنماط حياتنا".

إن أحد فوائد تشييد المبانى المناسبة للمناخ هى الطريقة التى تجعلنا نعتمد على الطبيعة مرة أخرى، كما أن المبانى المناسبة للمناخ قد تساعد على خلق أشخاص مناسبين للمناخ، ويجب ألا ننسى أن الفوائد التى تعود على الأسر من سكنى المنازل المناسبة للبيئة تعود بنفس القدر على العاملين فى مبانى تراعى البيئة المحيطة بها، فقد أضفى استخدام الضوء والتهوية الطبيعية والأضواء الصناعية التى يمكن ضبطها تبعا لرغبة مستخدمها جوا من البهجة وأعطت للعاملين فرصة أكبر للتحكم فى البيئة المحيطة بهم، وكنتيجة طبيعية لرضا العاملين قلت نسبة تغيبهم عن العمل وزادت إنتاجيتهم.

٣-التقليل من استخدام الموارد الجديدة Minimizing new resources:

هذا المبدأ يحث المصممين على مراعاة التقليل من استخدام الموارد الجديدة فى المبانى التى يصممونها، كما يدعوهم إلى تصميم المبانى وإنشائها بأسلوب يجعلها هى نفسها أو بعض عناصرها - فى نهاية العمر الافتراضى لهذه المباني- مصدرا وموردا للمبانى الأخرى، فقلة الموارد على مستوى العالم لإنشاء مبانى للأجيال القادمة خاصة مع الزيادات السكانية المتوقعة يدعو العاملين فى مجال البناء للاهتمام بتطبيق هذا المبدأ بأساليب وأفكار مختلفة ومبتكرة فى نفس الوقت.

إن مسألة إعادة استخدام مواد بناء أو عناصر إنشائية من مبانى قديمة لإنشاء مبانى جديدة مسألة قديمة تاريخيا ولها أمثلة وشواهد كثيرة، فإذا نظرنا للعديد من المساجد الأثرية بمصر لوجدنا بها أعمدة ذات طراز رومانى تم استخدامها كعناصر إنشائية بعد أن نقلت من بعض المعابد الرومانية القديمة، ونرى أيضا ذلك فى الكنائس فى أوروبا فكنيسة "سانت ألباني" Sant Albans التى مازالت قائمة بجنوب إنجلترا وأعيد بنائها بين عامى ١٠٧٧ و١١١٥ بنى جزء منها بطوب تم الحصول عليه من حطام أبنية رومانية (١٣).

وهناك طريقة هامة أخرى للتقليل من استخدام الموارد والمواد الجديدة تتمثل فى إعادة تدوير المواد والفضلات وبقايا المبانى، فعلى سبيل المثال حظيت المبانى المشيدة على نظام ولاية "نبراسكا" بأمريكا والتى تصنع من بالات القش المكبوسة والمكسوة بالجص باهتمام بعض العاملين فى مجال البناء فى أوائل التسعينات من القرن العشرين، فبالإضافة إلى وفرة القش (يحرق المزارعون فى أمريكا ١٨٠ مليون طن من القش سنويا يكفى لبناء ٥ مليون منزل بالنظام السابق) فانه سهل الاستخدام وعازل من الطراز الأول للحرارة (٢٢).

وتوجد إحدى الشركات البريطانية تصنع منذ ما يقرب نصف قرن ألواح ضخمة للبناء من

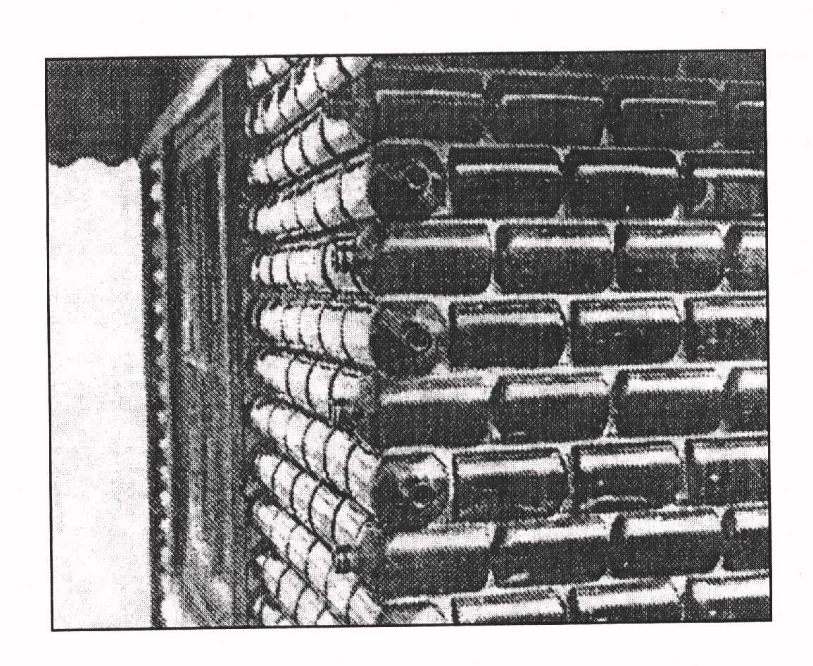
القش المضغوط والتى يمكن أن تحل محل الدعامات الرئيسية المصنوعة من الخشب فى الأسطح والأسقف والأرضيات والحوائط، وقد صدرت هذه الشركة مصانع لأكثر من خمسين دولة تشمل استراليا وأمريكا وكينيا والبرازيل والصين، وينتج كل مصنع من هذه المصانع يوميا ٢٠٠٠ متر مربع من الألواح المصنوعة من القش بأقل قدر من العمالة والطاقة والتلوث (١٣).

وينتج عن عملية الإنشاء التقليدية فى أمريكا الشمالية حوالى من ٢٠ إلى ٥٣ كجم من المخلفات الصلبة لكل متر مربع من المساحة الأرضية، ويتكون معظم هذه المخلفات من بقايا الطوب والخرسانة وقطع الأخشاب الصغيرة والتى يتم إعادة استعمالها أو إعادة تدويرها، ولإدراك وزارة الطاقة الكندية لهذه الحقائق أقامت مسابقة للتصميم فى عام ١٩٩١ أطلق عليها "برنامج المنازل المتقدمة" لعرض المنازل التى توافرت فيها اللمحة الفنية مع الأبعاد البيئية والصحية مثل الطاقة واستخدامات الماء والمواد الأخرى، بجانب جودة الهواء داخل المنازل، وقد حقق عدد من الفائزين العشر إنجازا مثيرا عن طريق خفض مخلفات التشييد فقد استطاع صانعى "المنزل البيئي" Envirohome فى "نوفاسكوتيا" إعادة تدوير ثلثى ٣,٤ طن من الأنقاض التى كانت تستخدم فى أعمال الردم فقط، كما استخرج القائمون على أعمال بناء "المنزل الأخضر" فى ووترلو بأونتاريو ٥ كجم من المخلفات، أما الباقى الذى كان عادة يتم التخلص منه فقد تم استخدامه فى مبانى أخرى أو أعيد تدويره (١٣).

وقد قامت أحد الفرق المتخصصة فى هدم المنازل فى سيدنى باستراليا عند هدمها لناطحة سحاب ضخمة بتجميع الزجاج والحديد والخرسانة كل على حدة وإرسالها لأماكن إعادة التدوير، كما أنشأ أحد الأشخاص فى ولاية كاليفورنيا شركة لصناعة أحد المواد التى أطلق عليها اسم "جريدكور" Gridcore من خليط من أوراق الصحف القديمة وصناديق الكرتون والأخشاب لاعطائها أقصى درجة من القوة والمتانة وخفة الوزن (١٣).

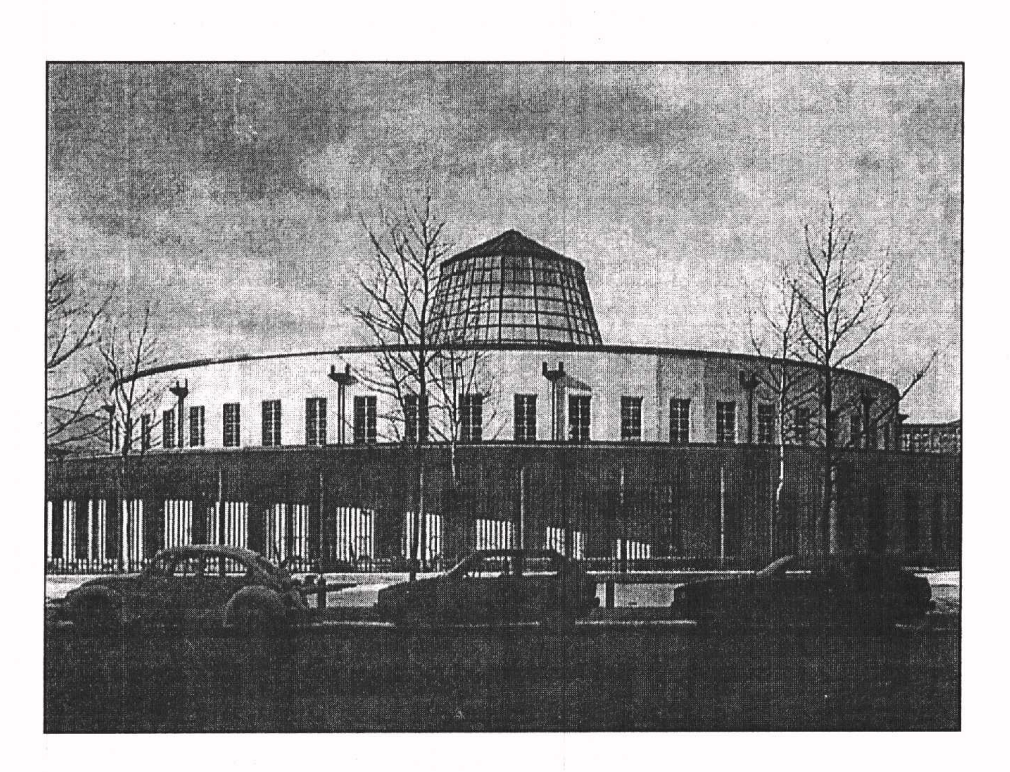
إن فكرة استخدام الزجاجات الفارغة كبديل للطوب فى بناء الحوائط ظهرت عام ١٩٦٠ على يد الألمانى الفريد هنكين Alfred Heineken، وقد تم استخدام السيليكون كمادة لاصقة بين هذه الزجاجات، وتم بناء منزل صيفى بهذا الأسلوب عام ١٩٦٥ (٢)، صورة (٢٦).

أما أحد الأساليب الأخرى لتقليل استخدام الموارد الجديدة هو إعادة استعمال الفراغات والمبانى لوظائف وأنشطة أخرى، ففى باريس تم استخدام مبنى "Gare d'Orsay" والذى بنى فى القرن التاسع عشر لخدمة الترام الكهربائى كجراج للسيارات فى أول الأمر بعد انتهاء وظيفته الأولى (٢)، أما الآن فيتم استعماله كمتحف لمعروضات القرن التاسع عشر، أما فى ألمانيا فان سياسة الترميم تهتم بالمبانى القديمة كالمصانع التى أنشئت فى القرن التاسع عشر وتوقفت عن العمل، فيتم ترميمها وتعديلها لتتحول إلى مراكز ثقافية كما حدث لبعض مصانع الفحم فى مدينة "ايسن" و"أوبرهاوزن" أو لتصير مسرحا كأحد مسارح "هامبورج" المشهورة، أو شققا للسكن كما حدث لمصنع مهجور تابع لشركة الشوكولاته "شتولفيرك" بمدينة كولونيا، أو كما حدث أيضا فى



صورة (٢٦): استخدام الزجاجات الفارغة كبديل للحوائط (٢).

"ميونخ" حيث تم ترميم مبنى مستدير يجمع فى شكله بين الأناقة والبساطة وقد كان تابعا لمصلحة البريد الاتحادية وهو الآن مجمع متعدد الوظائف (٢٤)، أنظر صورة رقم (٢٧)، وليست هذه إلا أشهر الأمثلة فالمشاريع المماثلة كثيرة الآن فى ألمانيا.



صورة (٢٧): مبنى البريد الذى أعيد استخدامه كمبنى متعدد الأغراض - ميونخ بألمانيا (٢٤).

٤-احترام الموقع Respect for site:

الهدف الأساسى من هذا المبدأ أن يطأ المبنى الأرض بشكل وأسلوب لا يعمل على إحداث تغييرات جوهرية فى معالم الموقع، ومن وجهة نظر مثالية ونموذجية أن المبنى إذا تم إزالته أو تحريكه من موقعه فان الموقع يعود كسابق حالته قبل أن يتم بناء المبنى.

وتعتبر قباب وخيام البدو الرحل، شكل (٢٦)، أحد أهم الأمثلة المعبرة عن هذا المبدأ، فهذه الخيام يتم نسجها من شعر الأغنام والإبل ويتم تدعيمها وتثبيتها ببعض الأوتاد الخشبية والحبال فقط، وعند رحيل البدو إلى أماكن أخرى بحثا عن الكلأ لرعى أغنامهم فنلاحظ عدم حدوث أية تغيرات جوهرية بالموقع وربما لا يستدل على إقامتهم إلا من بقايا رماد النار التى كانوا يشعلونها لطهى الطعام أو للتدفئة ليلا.

إن مبدأ احترام الموقع دعوة للمصممين لاستخدام أساليب وأفكار تصميمية يكون من شأنها إحداث أقل تغيرات ممكنة بموقع البناء خاصة فى عمليات الحفر أو الردم أو انتزاع بعض الأشجار من أماكنها، كما أنه دعوة إلى استخدام المنشآت الخفيفة خاصة فى المبانى المؤقتة أو فى المناطق السياحية ذات الطبيعة الخاصة.

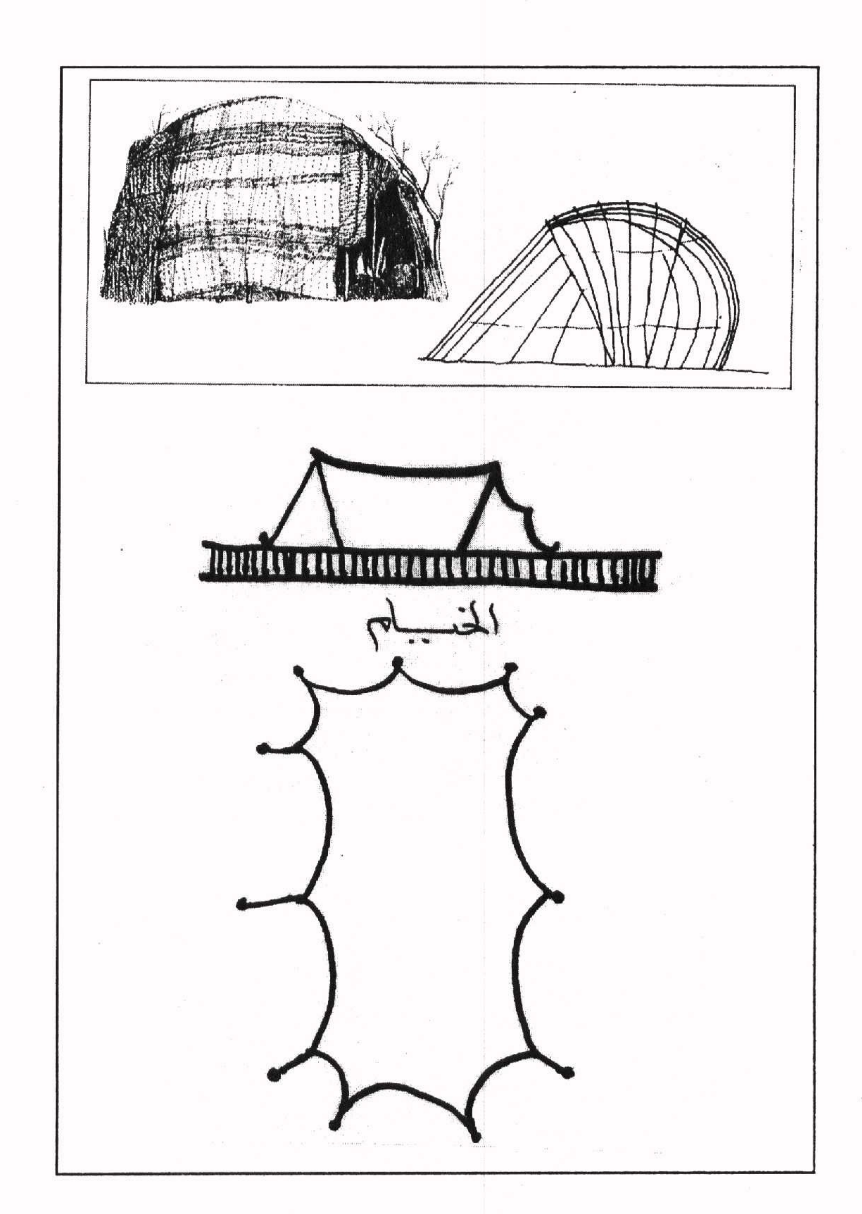
ومن أهم الأمثلة المعاصرة فى هذا المجال هو ابتكار نظام جديد ومتطور لإيواء الحجاج فى وادى منى، فلقد أدت المحاولات التصميمية لاستغلال سفوح الجبال لإيواء الحجاج مع المحافظة على البيئة الطبيعية للمشاعر المقدسة وطبوغرافية الموقع إلى ابتكار نوع من المنشآت الهيكلية القابلة للنقل والانطباق (٢٥)، صورة (٢٨)، إن نظام الخيام الهيكلية المنطبقة المتعددة الطوابق ينسجم كلياً مع طبيعة موقعه ومع ما يجاوره من منشآت لإيواء الحجاج فى وادى منى، كما يحافظ على البيئة التى يقوم المسلمون فيها بتأدية جزء كبير من مناسك الحج.

٥-احترام المتعاملين والمستعملين Respect for users:

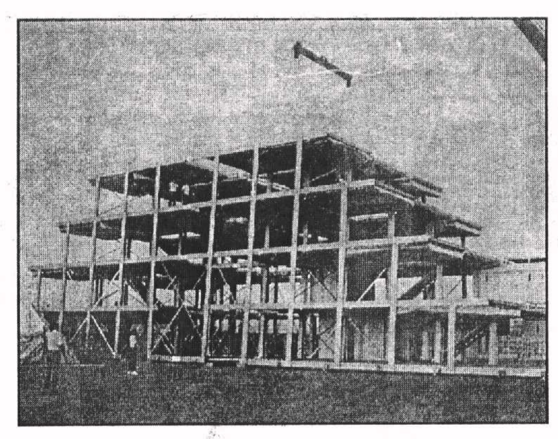
إذا كانت العمارة الخضراء تولى اهتماما بقضية الحفاظ على الطاقة والموارد كما تنبه المصممين لأهمية احترام البيئة بصفة عامة فلاشك أنها تعطى اهتماما أكبر للمتعاملين معها سوآء كانوا عمالا أو مستعملين، فسلامة الإنسان والحفاظ عليه هو الهدف الأسمى لها.

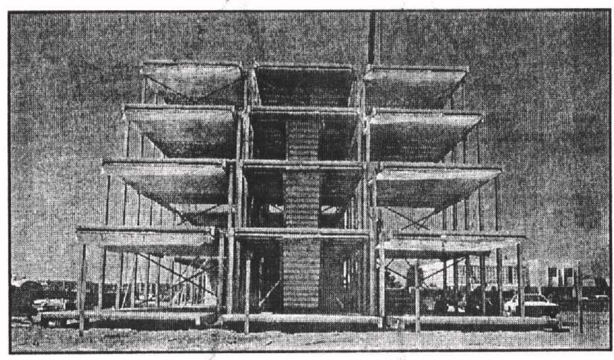
فبالنسبة للعاملين فى صناعة البناء فانه من اللازم اختيار أساليب تنفيذ تقلل من الأعمال الخطرة غير الآمنة، والتى تؤدى فى كثير من الأحيان إلى الحوادث أو مصرع العمال أثناء تأديتهم لأعمالهم، لذلك قامت بعض الشركات اليابانية بصنع وتطوير ثلاثة وثلاثين روبوتاً (عامل آلى) للقيام بتسع عشرة مهمة مختلفة من الأعمال الأساسية والثانوية فى البناء (٢٦)، صورة (٢٩)، وكذلك لا يجب أن تكون المواد أو التشطيبات المستخدمة فى المبانى ذات تأثير ضار على العمال أو مستعملى المبنى فيما بعد.

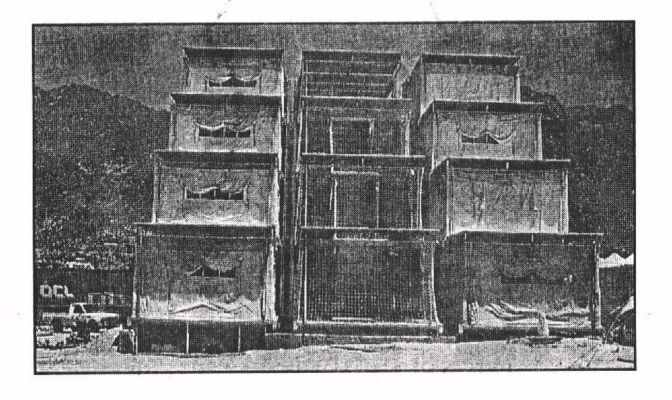
كما أن أحد جوانب احترام مستعملى المبنى يظهر فى أهمية التأكيد على جودة عمليات التشييد لمجابهة بعض الكوارث البيئية للأعاصير والزلازل مثلا، فما يحدث للمبانى نتيجة لإعصار



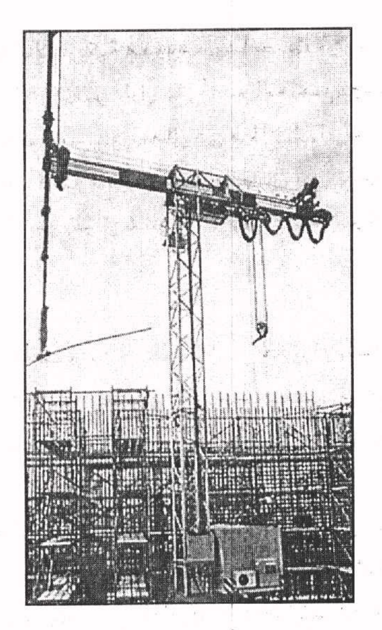
شكل (٢٦)، قباب وخيام البدو الرحل (٩).



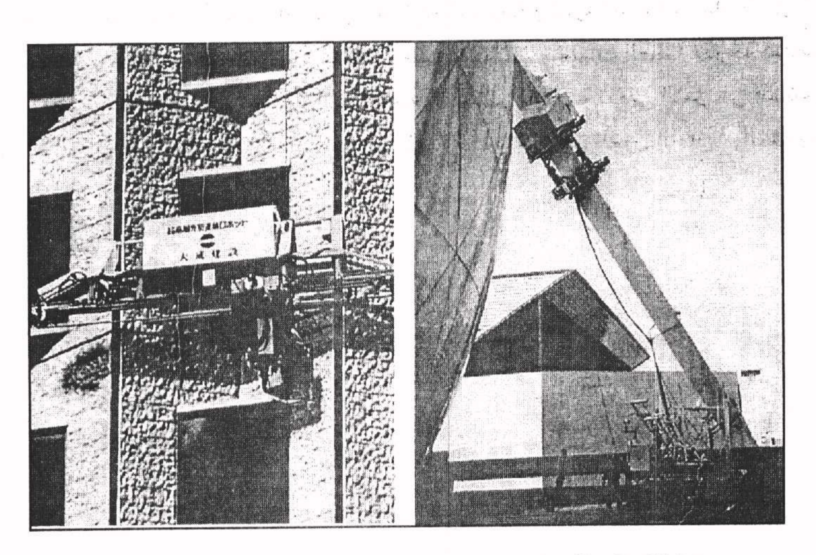




صورة (٢٨): الخيام الهيكلية المتنقلة التى تم استخدامها فى وادى منى (٢٥).



رافعة آلية لأجزاء الهياكل المعدنية



روبوت لطلاء المنشآت الضخمة　　　روبوت لطلاء الجدران الخارجية

صورة (٢٩): استخدام الروبوت لتخليص الإنسان من الأعمال الخطرة فى تنفيذ وتشطيب المبانى (٢٥).

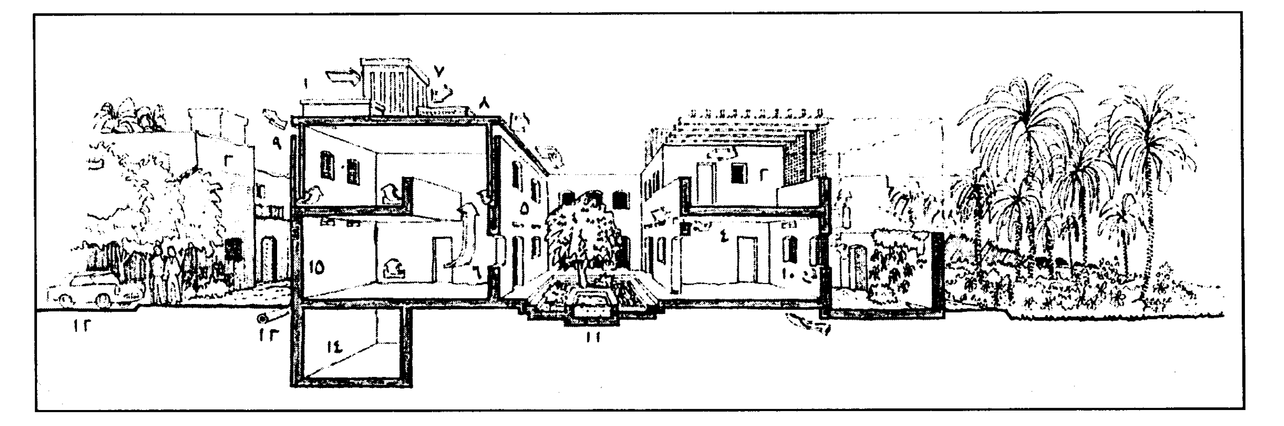
"أندرو" المشهور فى ولاية فلوريدا الأمريكية معروف، وما حدث من تدمير للمبانى نتيجة للزلزال المدمر والذى ضرب تركيا عام ١٩٩٩ لخير دليل على عدم الاهتمام بجودة تشييد المبانى.

لذلك قامت العديد من الحكومات بدور فعال فى قطاع البناء من خلال وضع قواعد تتضمن مقاومة المبانى للزلازل والحرائق، ففى مدينة "كوب" باليابان أدى تنقيح القوانين فى عامى ١٩٧١ و١٩٨١ إلى عدم ارتفاع الوفيات من زلزال عام ١٩٩٥ عن ٥٠٠٠ قتيلا حيث انهارت أعداد قليلة فقط من المبانى المنشأة حديثا (١٣).

٦-التصميم الشامل Holism:

إن جميع مبادئ العمارة الخضراء يجب أن تراعى بصورة متكاملة فى أثناء عملية تصميم المبنى أو تخطيط المدينة، شكل (٢٧)، وربما يكون من الصعب فى الواقع العملى تحقيق كل المبادئ السابقة ولكن مع الدراسة الدقيقة والمتأنية إلى جانب اقتناع المجتمع بهذا الفكر فلن يكون ذلك مستحيلا.

فالعديد من المبانى والمساكن فى تراث العمارة الإسلامية على سبيل المثال قد أعطت نماذج واستخدمت عناصر معمارية "خضراء" وظهر ذلك فى استخدام المواد الطبيعية المتوفرة بالبيئة، أو فى استخدام الأفنية الداخلية بما توفره من ظلال نهارا وتخزينها للهواء البارد ليلا، كما أن ملاقف الهواء استخدمت لتهوية الحجرات غير المواجهة مباشرة لجهة الرياح السائدة أو لتهوية السراديب (البدرومات)، أما استعمال المشربيات الخشبية بالواجهات ساعد على كسر حدة أشعة الشمس مع توفير عامل الخصوصية، كل هذه العناصر المعمارية السابقة وغيرها ما زالت قادرة على العطاء لمبانينا الحديثة كما هى أو بعد تطويرها بما يتلاءم مع متطلبات وتقنيات العصر ودرجة تقدمه، إلى جانب أن الاهتمام المتزايد فى صناعة البناء بصحة البشر والبيئة تعطى الأمل فى انتشار فكر ومبادئ العمارة الخضراء كأحد الروافد الرئيسية لعمارة المستقبل فى القرن الحادى والعشرين.



١- مجمعات شمسية لتوفير المياه الساخنة.
٢- التراسات المكشوفة للاستخدام فى الليالى الحارة.
٣- طرق المشاة الضيقة المظللة.
٤- الفتحات العلوية (أسفل الأسقف) والبلاطات السمكية تحافظ على برودة الأسقف.
٥- وضع نوافذ مطلة على الأفنية المظللة يقلل من اكتساب الحرارة وشدة الاستضاءة.
٦- الأسقف المرتفعة تسمح بحركة الهواء البارد.
٧- ملاقف الهواء، تلتقط تيارات الهواء.
٨- مسطحات المياه لتبريد الهواء الداخل إلى الملاقف.
٩- فى المناطق الرطبة يمكن أن يمر الهواء خلال مجارى فى الحوائط مزودة بالمواد ماصة للرطوبة.
١٠- المشربيات والمخرمات ترشح الإضاءة وتوفر الخصوصية.
١١- المياه والخضرة فى الأفنية الخاصة والحدائق العامة تساعد على تبريد الهواء وترشيحه من الأتربة.
١٢- حركة السيارات تم حظرها فى المنطقة السكنية لتعارضها مع حركة المشاة وتخفيض الضوضاء.
١٣- مجارى لمياه الصرف (من المطابخ والحمامات ومياه الأمطار) توجه إلى أحواض تجميع تستخدم فى الحدائق العامة.
١٤- الأدوار المدفونة تحت الأرض تستفيد من ثبات درجات الحرارة.
١٥- الحوائط الخارجية سميكة وذات فتحات محدودة لتقليل الكسب الحرارى.

شكل (٢٧): قطاع تخيلى يوضح فكرة التصميم الشامل والمعالجات التى يمكن أن تطبق على المبنى الأخضر (٣٨).

مراجع الفصل الثانى

١-**البيئة البشرية للمدن** (١٩٩٥)، مجلة عصر المدن-المجلد الثالث-العدد الثانى، القاهرة.

2-Vale, B.& Vale, R. (1991). Green Architecture. Thames & Hudson, London.

3-Yeang, K. (1995). Designing with nature: The ecological basis for architectural design. McGraw-hill, Inc., America.

4-Reed,W.G.(1992).Green Buildings. The Hil!ir group,Washington,D.C.

5-Roth, C. (1993). Understanding Architecture: Its elements, history and meaning. Herbert Press, London.

6-Prowled, D. (1993). Interview with AIA President Susan Maxman. Progressive Arch.

7-Mcharg, I. (1969). Design with nature. Natural History Press, New York.

٨-**العمارة الخضراء بين المفهوم والتطبيق** (١٩٩٩)، مجلة عالم البناء-عدد(٢١٤): ١٣-١٤، القاهرة.

٩- وزيرى، يحيى (١٩٩٢)، **التعمير فى القرآن والسنة**، القاهرة.

١٠- الفندى، محمد جمال الدين (١٩٦١)، **التعمير الصائب جويا**، مجلة "المجلة" -عدد(٤٩): ٩٤-٩٨، القاهرة.

١١-لجنة الفنون التشكيلية (١٩٧٨)، **الطابع القومى لفنوننا المعاصرة**، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة.

12-Baggs, S. & Baggs, j. (1996). The healthy house. Thames & Hudson, London.

١٣- رودمان، دافيد مالين ولينسن، نيكولاس (ترجمة : شويكار ذكى) (١٩٩٧)، **ثورة فى عالم البناء**، الدار الدولية للنشر والتوزيع، القاهرة.

١٤-المبارك، عدنان(١٩٨٢)، **الشكل والوظيفة**، مجلة فنون عربية-المجلد الثاني،عدد (٧): ١٠٧-١١٩، دار واسط للنشر، المملكة المتحدة.

١٥- الفقى، محمد عبد القادر (١٩٩٩)، **البيئة..مشاكلها وقضاياها وحمايتها من التلوث** (سلسلة مكتبة الأسرة)، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة.

١٦-عياد، محمد (١٩٨٦)، **تنمية وصون الموارد البيولوجية فى صحارى الوطن العربى**، سلسلة عالم الفكر، المجلد السابع عشر-عدد(٣): ٢٩-٥٢، الكويت.

١٧- غبور، سمير (١٩٧٨)، **المدينة كنظام بيئى** (فى كتاب الإنسان والبيئة)، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم.

18-Bakri, B.H. & Mokhtar, E.M. (1997). A focus on green Architecture (report).

Symposium of "Green Arch.", Organization of Energy Planning, Cairo.

١٩- ياسين، عادل (١٩٩٧)، **الدعوة إلى العمارة الخضراء**، كتاب محاضرات الدورة التدريبية الأولى (العمارة الخضراء)، جهاز تخطيط الطاقة، القاهرة.

٢٠-أحمد، حمدى صادق (١٩٩٤)، **تأثير العوامل المناخية فى المناطق الصحراوية على التشكيل المعمارى للمسكن الإسلامى وأثر ذلك على تشكيل المسكن الصحراوى المعاصر فى شمال أفريقيا** (رسالة دكتوراه)، قسم العمارة-كلية الهندسة والتكنولوجيا بالمطرية، جامعة حلوان.

21-Stein, R.G. (1977). Architecture & Energy. Anchor Press, New York.

22-Bainbridge, D. (1992). Plastered straw bale construction . The Canelo Project, Arizona.

23-Fanney, A.H. (1994). Canada's advanced houses program. Green buildings conference , Washington, D.C.

٢٤-**الفن المعمارى المعاصر فى ألمانيا الاتحادية** (١٩٨٦)، مجلة اللقاء، عدد(٦): ٨-١٣، فرانكفورت.

٢٥- **منشآت هيكلية منطبقة ومتنقلة** (١٩٨٩)، مجلة الهندسة - عدد (٣٠): ١٨-٢٨، بيروت

٢٦- **الروبوت فى الورشة** (١٩٨٨)، مجلة الهندسة - عدد (١٧): ٤٠-٤٤، بيروت.

٢٧-سامح، كمال الدين (١٩٨٦). **لمحات فى تاريخ العمارة المصرية** (من سلسلة مشروع المائة كتاب)، وزارة الثقافة المصرية، القاهرة.

٢٨- مصطفى صالح لمعى (١٩٨٤)، **الشخصية الإسلامية فى التصميم المعمارى للمسكن ذى الفناء**، سجل أبحاث ندوة "الإسكان فى المدينة الإسلامية" (أنقرة-١٩٨٤). مركز الدراسات التخطيطية والمعمارية، القاهرة.

29-Pearson, D. (1991). The natural house. Conran Octopus limited , London.

٣٠- ثيا وريتشارد بيرجيز، (ترجمة: محمد توفيق محمود)، (١٩٦٢). **من الحجارة إلى ناطحات السحاب**، دار النهضة العربية، القاهرة.

٣١-إبراهيم،عبد الباقى (١٩٨٧). **المعماريون العرب.. حسن فتحى**، مركز الدراسات التخطيطية والمعمارية، القاهرة.

٣٢- مسابقة العمارة الخضراء (١٩٩٩). مجلة عالم البناء - عدد (٢١٤)، القاهرة.

٣٣- هاركينس، سارة (١٩٨٤)، **استخدامات الطاقة الشمسية فى التكييف الطبيعى للمبانى**. مجلة عالم البناء - عدد (٥١): ١٨-٢١، القاهرة.

٣٤- روزنفلد وآخرون (١٩٩٤)، **طاقة من أجل المبانى والبيوت**. مجلة العلوم - عدد (١٢): ٥٢-٣٣، مؤسسة الكويت للتقدم العلمى، الكويت.

٣٥- ريدى وآخرون (١٩٩٤) **طاقة من أجل العالم النامى**، مجلة العلوم - عدد (١٢): ٥٣-٦١، مؤسسة الكويت للتقدم العلمى، الكويت.

٣٦- **تلبية متطلبات التبريد والتدفئة فى العمارة الإسلامية** (٢٠٠٠). مجلة مشارف- عدد (يوليه - سبتمبر): ٦٤-٦٦، القاهرة.

٣٧- دلافون، بنوا (١٩٨٣). **زوارق وبشر**، مجلة رسالة اليونسكو، القاهرة.

٣٨- **مدخل إلى تصميم المستوطنات البشرية الجديدة فى المناطق الصحراوية - الجزء الثانى** (١٩٨٧). مجلة عالم البناء - عدد (٨٤): ٢٣-٢٥، القاهرة.

الفصل الثالث

معايير تصميم المبانى الصديقة للبيئة

أوضحنا فى الفصل الأول من هذا الكتاب أن المبنى (أو المدينة) المريض يتصف بثلاث صفات رئيسية وهى: الإسراف فى استخدام الطاقة والمواد، ومساهمة المبنى فى تلويث البيئة بما يخرج منه من انبعاثات غازية وأدخنة أو فضلات صلبة وسائلة، أما ثالث هذه الصفات فهى عدم تهيئة جو صحى داخل المبنى نتيجة استخدام مواد كيماوية فى التشطيبات أو ملوثات أخرى مختلفة، كما أوضحنا فى الفصل الثانى المبادئ الرئيسية والعامة للعمارة الخضراء والتى تعتبر كاستراتيجيات عامة لخلق مبنى صحى وصديق للبيئة فى نفس الوقت، وسوف نحاول فى هذا الفصل أن نوضح بصورة أكثر تفصيلا المبادئ والمعايير التصميمية والتى يمكن عن طريق تطبيقها الوصول إلى المبنى الصديق للبيئة والذى يتلافى عيوب المبنى المريض كما يأخذ فى اعتباره المبادئ الرئيسية للعمارة الخضراء، وقد تم توضيح المبادئ والمعايير الواجب توافرها فى المبنى الصديق للبيئة من خلال المحاور التالية:

أولا: استخدام الطاقات الطبيعية:

يظهر تأثير العوامل المناخية - سوآء فى المناطق الباردة أو الحارة- على الإنسان والبيئة المبنية من خلال الحاجة إلى استخدام الطاقة من أجل التبريد أو التدفئة حسب المنطقة المناخية لتوفير ما يطلق عليه "الراحة الحرارية داخل المبنى"، ويعرف البعض (١) الراحة الحرارية Thermal Comfort بأنها الإحساس الفسيولوجى (الجسدي) والعقلى الكامل بالراحة.

وتؤثر عدة عوامل على مدى الشعور بالراحة الحرارية منها عوامل شخصية ترتبط بالسن والجنس (ذكر أم أنثى) والملابس التى يرتديها الإنسان وكذلك النشاط الذى يقوم بتأديته، كما توجد عوامل بيئية مثل درجة الحرارة والرطوبة النسبية وسرعة الرياح، ويوجد مدى ومستويات بالنسبة للعلاقة بين درجة الحرارة والرطوبة النسبية ومنها يتحدد بما يسمى "بمنطقة الراحة" Comfort Zone، ويرى البعض (٢) أن منطقة الراحة الحرارية تكون ما بين ١٨° م و٢٤° م مع رطوبة نسبية من ٣٠ %إلى ٦٥ %، ويرى البعض الآخر (٣) أن الراحة الحرارية تتحقق ما بين ٢٢°م و٢٥°م مع مدى رطوبة نسبية ما بين ٥٠ %إلى ٦٠ %.

وإذا ركزنا على مشاكل الراحة الحرارية فى المناطق الحارة الجافة (كما فى مصر وأغلب البلاد العربية)، فإننا نجد أنه من اللازم توضيح استراتيجيات التصميم المناخى الواعى بالطاقة والذى يسعى إلى تحقيق هدفين أساسيين وهما (٤):

أولا: فى فصل الشتاء فيجب أن يراعى فى تصميم المبنى الاستفادة القصوى من الاكتساب الحرارى عن طريق الإشعاع الشمسى مع تقليل فقد الحرارة من داخل المبنى.

ثانيــــا: فى فصل الصيف حيث يحتاج المبنى للتبريد فيراعى العمل على تجنب الإشعاع

الشمسى وتقليل الاكتساب الحرارى والعمل على فقد الحرارة من داخل المبنى وتبريد فراغاته الداخلية بالوسائل المعمارية المختلفة.

ولكى يتم تدفئة أو تبريد المبنى فان هذا يستلزم وسائل ونظم سواء كانت تعتمد على الطاقة الكهربية (كمكيفات الهواء) أو الطبيعية (باستخدام الطاقات الطبيعية كالشمس والرياح والأمطار)، وبنظرة متأملة للمبانى الحديثة نجد أن أغلبها يعتمد تماما فى عمليات التدفئة أو التبريد على مكيفات الهواء بالرغم من السلبيات المتعلقة بها والتى يمكن إيجازها فيما يلى (٥):

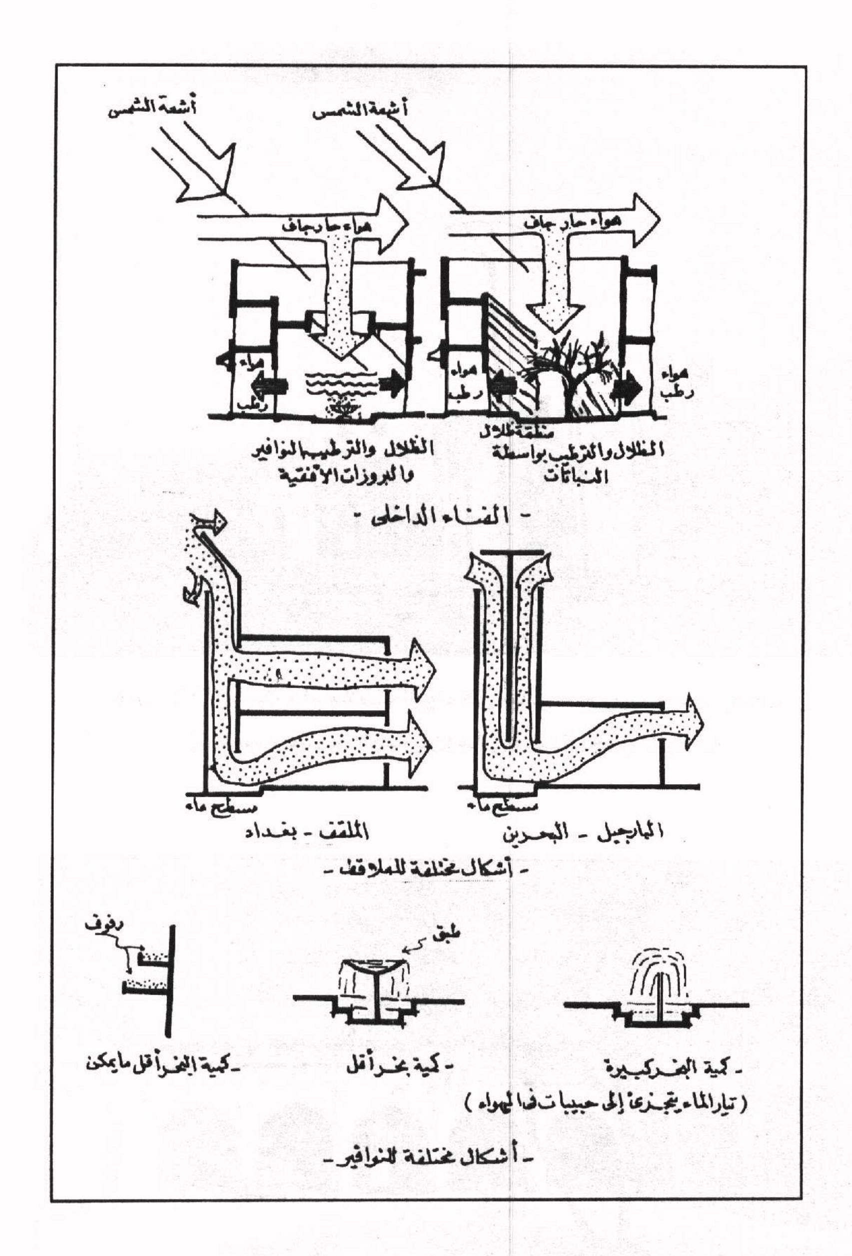
١-تعرض الجسم إلى اختلافات كبيرة فى درجات الحرارة ما بين المبنى المكيف والشارع أو الفراغات الخارجية الحارة مما يؤدى إلى تقليل مناعة الجسم للميكروبات.

٢-تساعد المكيفات على دخول البكتريا والأتربة إلى المبانى، كما أن إغلاق الغرف المكيفة إغلاقا محكما يؤدى إلى زيادة نسبة الملوثات المختلفة فى هذه الأماكن المغلقة مقارنة بالأماكن جيدة التهوية.

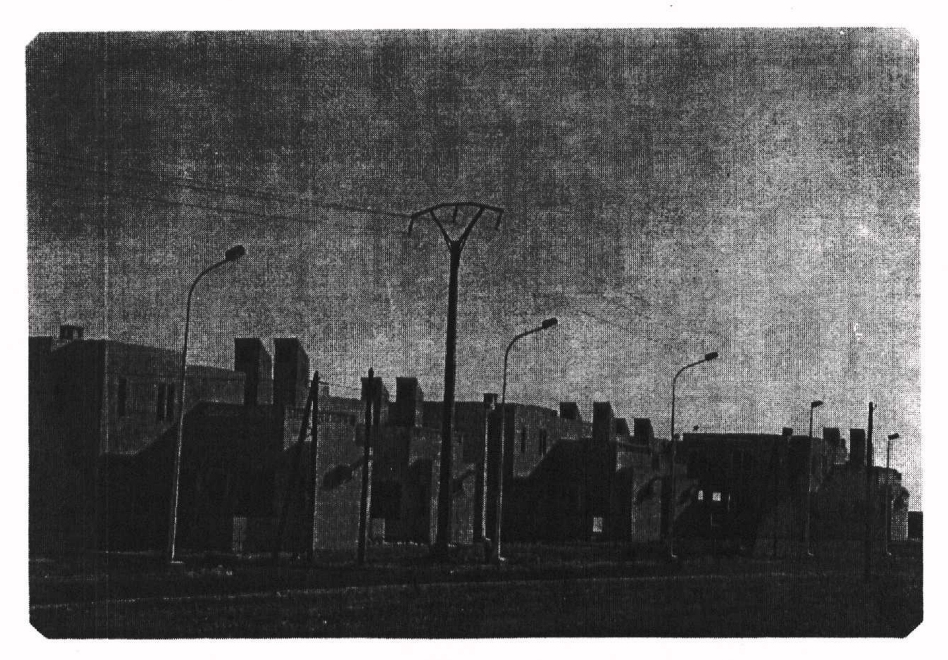
٣-إن عملية صيانة المكيفات مكلفة، كما ينتج عن عدم تنظيفها وتبديل الفلترات نمو البكتريا والفطريات الضارة بصحة الإنسان.

٤-يحتاج التكييف الميكانيكى على مستوى المدن لمجهودات وتكاليف كبيرة من ناحية توفير الطاقة الكهربائية لتشغيل هذه المكيفات.

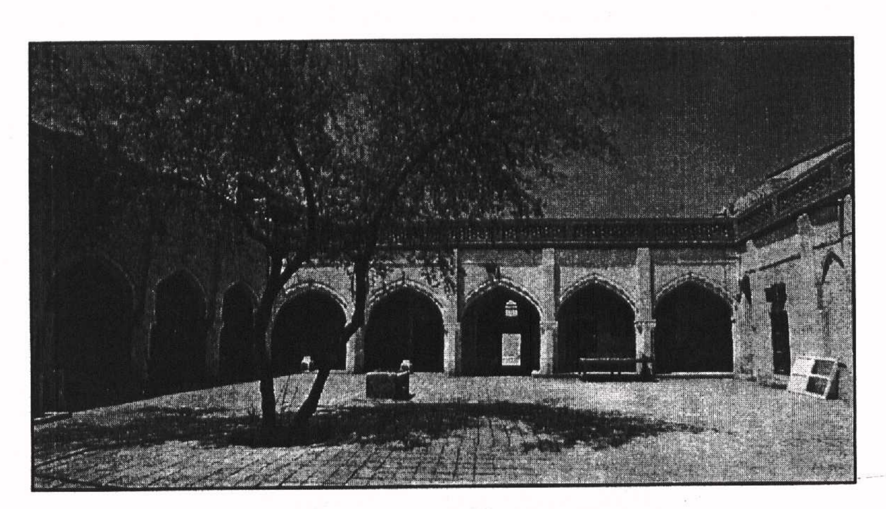
وبالرغم من كل الأضرار والسلبيات الناتجة عن استخدام المكيفات فان الاتجاه إلى استخدامها يزداد باطراد فى حين أن الموارد والطاقات الطبيعية والتى تتمثل فى الطاقة الشمسية وطاقة الرياح متوفرة ويمكن استخدامها بأساليب تصميمية معينة وهو ما كان يحدث فى المبانى التقليدية القديمة، شكل (٢٨)، فهذه المبانى كانت تستعمل مواد بناء ذات سعة حرارية كبيرة كالحجر أو الطين مثلا بمعنى أن هذه النوعية من مواد البناء تعمل على تأخير انتقال الحرارة من خلالها إلى داخل المبنى وحتى ساعة متأخرة من النهار وبذلك يظل الجو الداخلى للمبنى مريحا أغلب ساعات النهار الحارة، كما كانت الفتحات الخارجية ضيقة (بعكس ما نراه من مسطحات زجاجية كبيرة فى المبانى الحديثة) وذلك لتلافى دخول كمية كبيرة من الإشعاع الشمسى المباشر، مع وضع بعض الفتحات العلوية والتى تسمح بدخول الضوء الطبيعى دون أن يتعرض الجالس أسفلها إلى الإشعاع المباشر، أما فى حالة الفتحات الكبيرة فكانت تستعمل المشربيات الخشبية ذات الخرط الخشبى والذى يعمل على كسر حدة أشعة الشمس مع السماح بدخول الهواء ونسبة معقولة من الضوء، كما تم استعمال ملاقف الهواء فى بعض المبانى والمنازل لتهوية بعض الحجرات أو القاعات، صورة (٣٠)، أما الأفنية الداخلية المكشوفة والتى كانت القاسم المشترك بين هذه المبانى، صورة رقم (٣١)، فقد وفرت أماكن مظللة بالصيف وقدر معقول من دخول الشمس أثناء الشتاء إلى جانب ما يوفره الفناء من خصوصية تامة لأهل المنزل ومكان آمن للعب الأطفال.



شكل (٢٨): استخدام العناصر التقليدية التى تعتمد على الطاقات الطبيعية لحل المشكلات المناخية- نماذج من العمارة الإسلامية(٢٦).



صورة (٣٠): استخدام ملاقف الهواء فى مبانى صحراوية حديثة بالجزائر
(تصميم وتصوير المعماريان: هانى وعبدالرحمن المنياوى).



صورة (٣١): الفناء الداخلى بأحد المنازل القديمة بالكويت(٣١).

هذه هى بعض النماذج لعناصر معمارية كانت تستخدم الطاقات الطبيعية من أجل تدفئة أو تبريد المبانى التقليدية القديمة، ولقد تنبه العديد من الباحثين لأهمية وإمكانية استخدام هذه العناصر المعمارية ولو بأساليب معدلة لتحقيق الراحة الحرارية داخل المبانى مع توفير استهلاك الطاقة الكهربائية فى نفس الوقت فتم إجراء أبحاث ودراسات عليها، ومن هذه الأبحاث ما قام به المؤلف* وآخرين على الفناء الداخلى (٦)،(٧) لتحديد نسب الأبعاد الهندسية له حتى يمكن أن تكتسب حوائطه وأرضياته أكبر كمية من الطاقة الشمسية صيفا وأقل كمية من الطاقة الشمسية شتاء، كما أن العديد من الباحثين (٨) قد قاموا بتطوير ملاقف الهواء وأبراج التبريد، والتى تعتمد على سحب الهواء داخلها وترطيبه باستخدام الماء لتقليل درجة حرارة الهواء ثم دخوله لغرف المبنى ليعمل على تقليل درجات الحرارة بها.

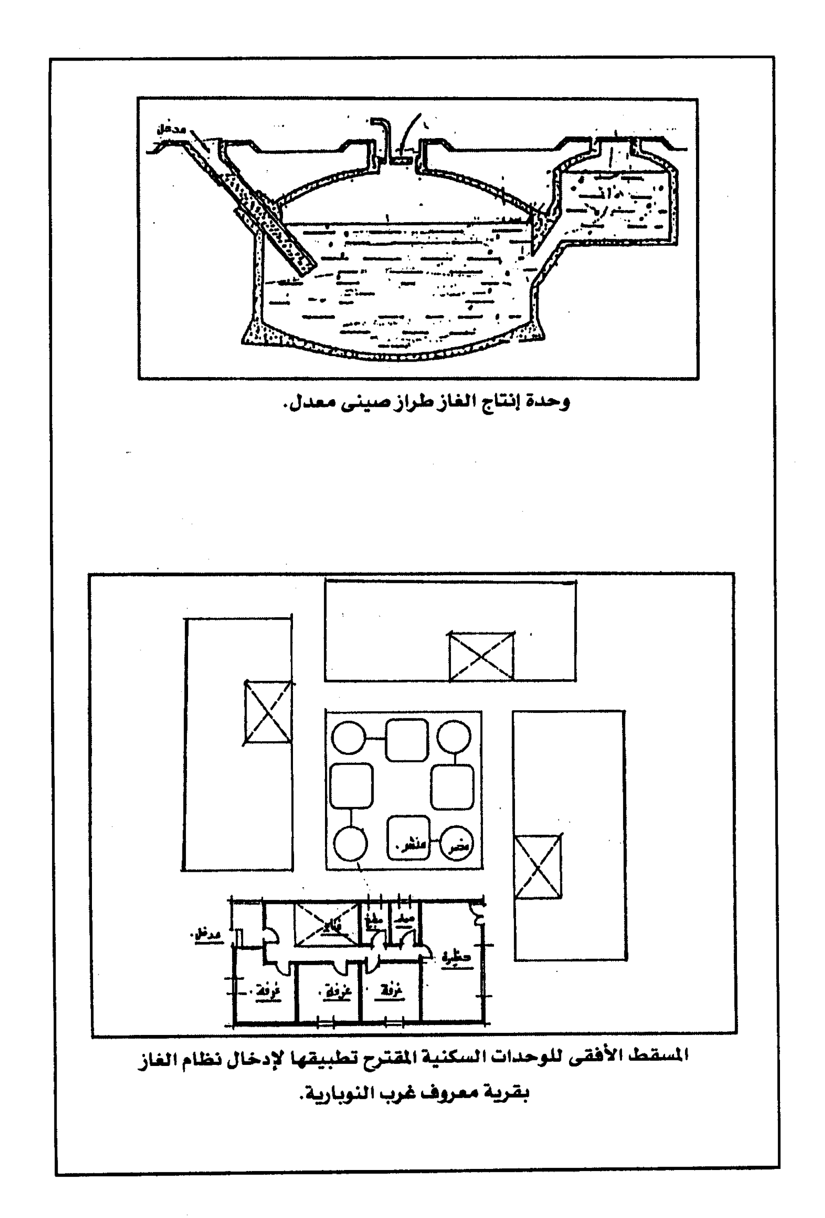
ومن الطاقات الجديدة والمتجددة والتى يمكن استخدامها لتوفير طاقة نظيفة قابلة للاستخدام خاصة بالمبانى السكنية وخصوصا بالمناطق الريفية وغير الحضرية هى طاقة الكتلة الحية Biomass ، والتى يتم إنتاجها من المواد العضوية المتجددة ذات المنشأ النباتى والحيوانى، فالمخلفات الزراعية الناتجة من حصاد المحاصيل المختلفة تعتبر مصدرا هاما من مصادر الطاقة الكامنة يشاركها فى ذلك مخلفات النباتات المائية الناتجة عن تنظيف المجارى المائية، ولا تقل المخلفات الحيوانية أهمية عن سابقتها فى هذا المجال، كما تكون المخلفات الآدمية بما تحتويه من مواد عضوية مصدرا هائلا للطاقة (٩).

وتعتبر تقنية إنتاج الغاز الحيوى Bioagas أحد أهم الوسائل لتوفير الطاقة النظيفة والمتجددة كما أنها فى نفس الوقت أحد الوسائل الهامة للاستفادة من الفضلات والمخلفات الآدمية والحيوانية والنباتية إلى جانب القمامة أيضا مما يعتبر أحد الوسائل التى تساعد وتساهم فى نظافة البيئة، شكل (٢٩)، وقد خلصت دراسة أجريت عام ١٩٨١ إلى إمكانية نشر أنظمة الغاز الحيوى بالريف المصرى لحوالى ٢٥٠ ألف مسكن بالقرى التقليدية كما يمكن إنشاء ١٥٠ ألف وحدة بالقرى الجديدة، كما أظهرت دراسة أخرى عام ١٩٨٦ إلى إمكانية إنشاء أكثر من مليون وحدة من مختلف أنظمة الغاز الحيوى فى كل من القرى التقليدية والجديدة (١٠).

ثانيا: مواد البناء الصديقة للبيئة:

يلاحظ أن المبانى فى الحضارات القديمة كانت تستعمل مواد بناء شديدة الاحتمال متوافرة فى البيئة كالحجر والطين والخشب والقش، ويعتبر الطين والطوب المحروق من أشهر وأقدم مواد البناء المستعملة، ففى "ميسوبوتاميا" Mesopotamia منذ حوالى ٥٠٠٠ سنة مضت، بنى السومريون مدنا كبيرة فى الأودية ما بين دجلة والفرات كانت كلها مبنية من الطوب النيئ والمحروق، أما

(*) انظر كتاب "تطبيقات على عمارة البيئة" للمؤلف، مكتبة مدبولى.



وحدة إنتاج الغاز طراز صينى معدل.

المسقط الأفقى للوحدات السكنية المقترح تطبيقها لإدخال نظام الغاز بقرية معروف غرب النوبارية.

شكل (٢٩): مقترح لاستخدام تقنية الغاز الحيوى فى بعض القرى المصرية الجديدة(١٠).

البابليون فقد عرفوا الطوب الطينى المزجج glaze clay bricks، وقد تم استخدامه فى تزيين بوابة "عشتار" بقصر "نبوخذ نصر" على صورة طوب مزجج أزرق اللون، كما أن اليونانيين والرومانيين القدماء قد عاشوا فى مساكن من الطين والخشب وقد انتشرت هذه المبانى من خلالهم إلى أوروبا.

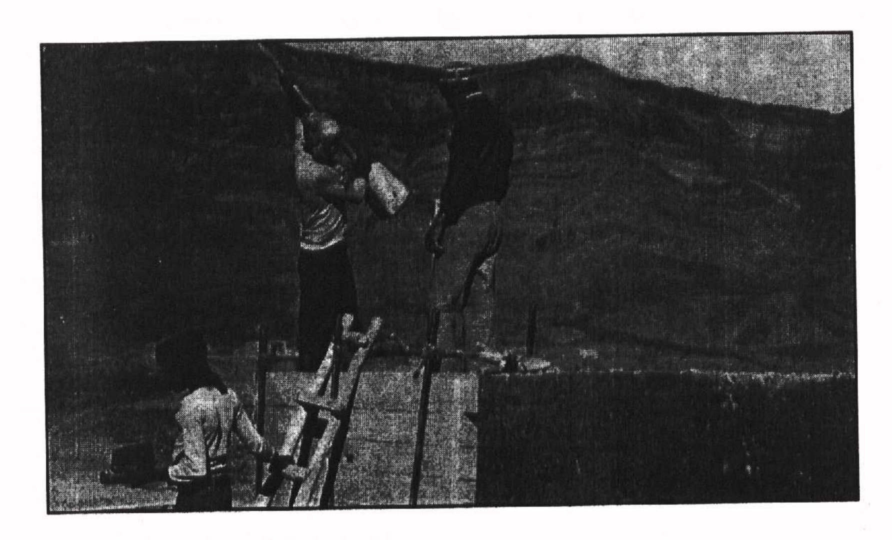
وقد وجدت المبانى المستخدم فى بنائها الطوب والطين فى جميع القارات والحضارات ذات المناخ المتعدد، أنظر صورة رقم (٣٢)، فقد أقام الصينيون القدامى سور الصين العظيم من الطين المكبوس فى قوالب صلبة، كما عثر العلماء فى الشرق الأوسط على قوالب من الطين اللبن مصنوعة من آلاف السنين، كما اتجهت معظم أوروبا من إنجلترا وحتى البلقان إلى استخدام الطين اللبن بعد تدمير غاباتها فى العصور الوسطى، ويسكن الآن حوالى خمسين (٢/ ٥) من البشر فى منازل مقامة من المواد الأرضية مثل التراب والطوب اللبن (١١).

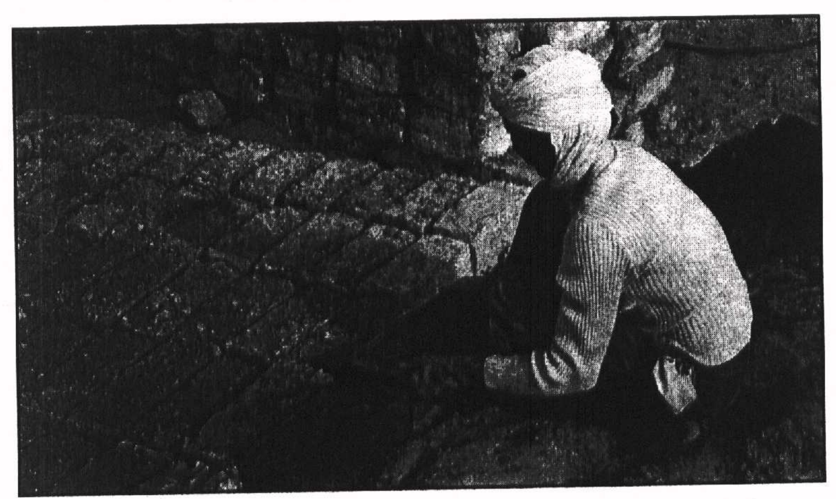
وقد يوحى التاريخ الطويل لاستخدام المواد الأرضية بالبداءة، ولكن هذه المواد مناسبة تماما لتشييد المبانى الصغيرة والمتوسطة الحجم، وهى لا تحتاج مثل الأسمنت والطوب لطاقة عالية ونار شديدة، ففى اليمن يصل ارتفاع المبانى المشيدة من الطين إلى خمسة طوابق (و ربما أكثر)، كما أن المبانى المشيدة من هذه المواد لا تؤثر فيها النار كما أنها ضد العفن، وقد تكون أكثر مقاومة للزلازل إذا روعى فى تشييدها التقنيات الملائمة.

أما بالنسبة للأحجار والصخور فقد استخدمت أيضا منذ القدم، فقد جاء ذكرها فى حضارة قوم ثمود فى قوله سبحانه وتعالى: "و ثمود الذين جابوا الصخر بالواد" (الفجر-آية٩)، ومن الخامات المعمارية التى استخدمها البشر أيضا منذ قديم الزمن جلود الأنعام وكذلك أصوافها وأوبارها وأشعارها حيث يقول سبحانه وتعالى: "و الله جعل لكم من بيوتكم سكنا وجعل لكم من جلود الأنعام بيوتا تستخفونها يوم ظعنكم ويوم إقامتكم ومن أصوافها وأوبارها وأشعارها أثاثا ومتاعا إلى حين" (النحل-آية٨٠)، ولا شك أن الجلود كانت وما تزال تستعمل فى صناعة الخيام وبيوت النقلة والترحال خاصة فى المجتمعات البدوية (١٢)، وفى الآية السابقة إشارة جميلة تبين أن البشر كانوا يستعملون تقريبا كل ما يتبقى من الحيوانات بعد ذبحها سواء أكان ذلك جلدا أو صوفا أو وبرا أو حتى شعرا فى عمارة مساكنهم وأثاثها، وبذلك يتم الاستفادة من الموارد الحيوانية أكبر استفادة ممكنة ودون إلقاء هذه الفضلات إلى البيئة المحيطة فتلوثها.

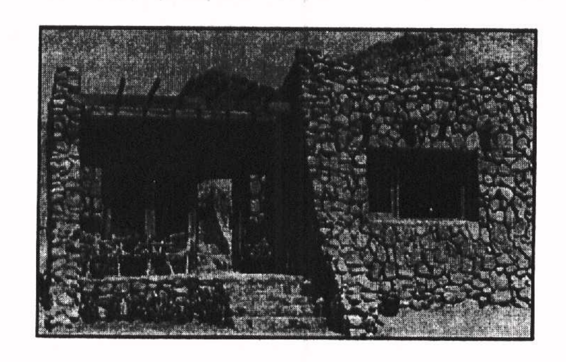
وبصفة عامة فيجب أن يتوفر فى مواد البناء شرطين أساسيين حتى تكون صديقة للبيئة: أولهما ألا تكن من المواد عالية الاستهلاك للطاقة سواء فى مرحلة التصنيع أو التركيب أو حتى الصيانة، وثانيهما ألا تساهم فى زيادة التلوث الداخلى بالمبنى أى أن تكون من مجموعة مواد البناء (و التشطيبات) التى يطلق عليها مواد البناء الصحية وهى غالبا ما تكون مواد البناء الطبيعية. صورة (٣٣).

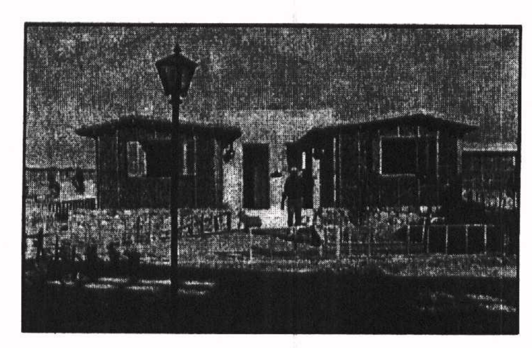
وكمؤشر عام فان كثافة أو كمية الطاقة المستخدمة فى مواد البناء لمبنى ما تعتبر مقياسا لمدى

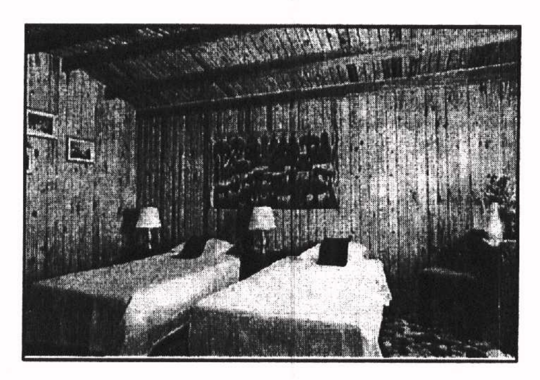




صورة (٣٢): الطين والطوب المحروق من أقدم مواد البناء المستعملة (٣٢).







صورة (٣٣): **نماذج لشاليهات سياحية بمصر تستخدم المواد الطبيعية (حجر، زلط، خشب).**

صداقته للبيئة، ولمعرفة محتوى الطاقة energy content لمواد البناء المستخدمة فى أى مبنى فان ذلك يستلزم حسابات تفصيلية ودقيقة، ولقد أورد سزوكولى Szokolay(١٣) تصنيفات لمحتوى طاقة مواد البناء للنوعيات المختلفة من المبانى والحدود القصوى لها كما يلى:

- المبانى السكنية: **لا يتجاوز محتوى طاقة المواد المستخدمة ١٠٠٠ كيلووات/ م٢ .**
- مبانى المكاتب: **لا يتجاوز محتوى طاقة المواد المستخدمة ٥٠٠٠ كيلووات/ م٢.**
- المبانى الصناعية: **لا يتجاوز محتوى طاقة المواد المستخدمة ١٠٠٠٠ كيلووات/ م٢ .**

وقد تمت بعض المحاولات لوضع قيم لتصنيف أهم مواد البناء المستعملة حاليا من وجهة نظر استهلاكها للطاقة لكل وحدة وزن فى مرحلة التصنيع، وتم توضيح ذلك فى جدول رقم (١).

جدول رقم (١): تصنيفات محتوى الطاقة لبعض مواد البناء (١٤).

المواد	محتوى الطاقة (كيلووات ساعة/ كجم)
● قليلة المحتوى:	
زلط ورمل	٠,٠١
خشب	٠,١
خرسانة	٠,٢
طوب (جير+رمل)	٠,٤
خرسانة خفيفة الوزن	٠,٥
● متوسطة المحتوى:	
ألواح بياض Plaster board	١
طوب	١,٢
جير	١,٥
أسمنت	٢,٢
زجاج	٦
بورسلين	٦,١
● عالية الطاقة:	
البلاستيكات والحديد	١٠
رصاص	١٤
زنك	١٥
نحاس	١٦
ألومنيوم	٥٦

ويلاحظ من الجدول السابق أن العديد من المواد متوسطة أو عالية المحتوى من الطاقة كالأسمنت والزجاج والألومنيوم هى التى تستخدم بكثافة فى إنشاء المبانى الحديثة مما يدل على غياب الفكر التصميمى الواعى بالطاقة فى العمارة المعاصرة إلى جانب عدم ملاءمة العديد من هذه المواد لطبيعة المناخ الحار وهى طبيعة المناخ فى مصر والبلاد العربية بصفة عامة.

ولقد ثبت أن الطاقة المستخدمة لإنشاء مبنى تكون أكبر من الطاقة المستخدمة فى تشغيله لمدة تتراوح من ١٠ إلى ٢٠ سنة (١٥)، لذلك يجب التدقيق فى اختيار المواد من وجهة نظر محتوى الطاقة بعناية فائقة.

كما يجب الاهتمام باستبعاد المواد والتشطيبات التى يثبت تأثيرها الضار على الصحة أو البيئة، ومحاولة البحث عن بدائل لها، ولقد أشرنا إلى العديد من المواد والتشطيبات الضارة فى الفصل الأول من هذا الكتاب، ومنها مادة P.V.C والفورمالدهيد والذى يستخدم كمادة لاصقة وهو مكون من مواد هيدروكربونية تحتوى على مادة الكلور وهى مادة خطيرة تذوب فى جميع الدهون، كما أن مادة الفنيل والتى تستخدم فى الأرضيات تعتبر من أخطر المواد وتظهر خطورتها فى حالة ما وقع جزء من طعام الطفل على الأرض ثم يأكله مرة أخرى، كما أن من المواد الكيميائية الخطيرة والسامة "الملدنات" والتى يصنع منها الأثاث والستائر والأبواب والشيش والأرضيات وينبعث منها غازات تضر بالصحة، كما أن التخلص منها بالحرق يولد مادة الدايوكسين السامة كما لا يمكن إعادة تدويرها للاستفادة منها مرة أخرى (١٦).

لذلك يوصى العديد من الخبراء بأهمية استخدام المواد الطبيعية والدهانات التى تعتمد فى تكوينها على الزيوت الطبيعية كزيت بذرة الكتان أو القطن مع استبعاد الدهانات الكيماوية الحديثة والتى ينبعث منها مركبات عضوية متطايرة تضر بالصحة، كما ينصح د/أحمد عبد الوهاب (١٧) وهو من خبراء البيئة المصريين بعدم استخدام الأيروسولات والمواد الصناعية المعطرة داخل المنزل واستبدالها أيضا بالمواد الطبيعية مثل حبة بذر الريحان وكذلك حشيشة الليمون التى تعطر المنزل وتقضى على الذباب والناموس.

ثالثا: أساليب الحفاظ على الماء داخل المبانى:

ربما يعتقد البعض أن الماء يستعمل فقط فى المبانى من أجل عمليات الشرب والاستحمام أو طهى الطعام، ولكن الماء يستخدم أيضا فى رى الحدائق المنزلية وعمليات تجميل المبنى وترطيبه عن طريق النوافير وأحواض المياه أو الشلالات أو حتى فى حمامات السباحة، فالماء له استخدامات جمالية وبيئية حيث يساعد على ضبط الرطوبة النسبية بالموقع كما يؤدى إلى تنقية وتبريد الهواء المار عليه.

والعديد من الناس فى منازلهم يستخدمون فلاتر الماء ويقومون بوضعها على الحنفيات لضمان تنقية المياه من الشوائب وخلوها من الملوثات، ولكن تبقى قضية ترشيد استهلاك الماء داخل المبانى

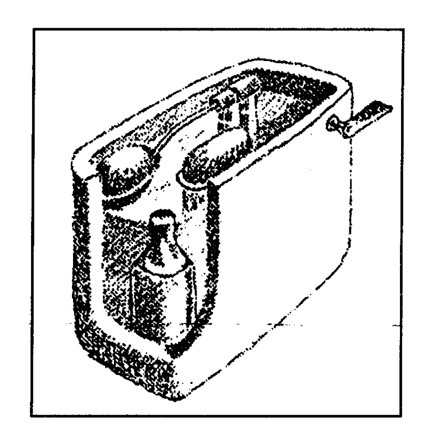
والتى تعتبر أحد المداخل الهامة للحفاظ على الطاقة بأسلوب غير مباشر، فمعظم الناس يتعامل مع الماء النقى الواصل إليهم بالمبنى على أنه مورد غير محدود متناسين بذلك الطاقة والجهد والمال المبذول من أجل تنقية هذا الماء وضخه فى الأنابيب.

وفى خلال رحلة الماء فى الأنابيب والمواسير من محطات التنقية وحتى وصوله إلى المبانى فانه يتم فقد كمية لا يستهان بها فى حالة تلف هذه الأنابيب وتسرب الماء منها إلى التربة تحت الأرض، ويمكن أن تصل نسبة الفاقد من هذا الماء إلى رقم مخيف يتراوح ما بين ٤٠ %إلى ٥٠ %، أما داخل المبانى فيتم فقد كمية إضافية تتراوح نسبتها من ٥ %إلـى ١٠ %خاصة من صمامات صناديق الطرد بالحمامات أو من خلال الصنابير غير محكمة الغلق أو التالفة والتى تسمح لقطرات الماء من النزول منها فى حالة عدم الاستعمال لدرجة أنها تؤدى إلى فقد كمية من الماء يقدر بحوالى ٩٠ لتر (٢٠ جالون) يوميا (٢)، وإذا كان هذا الفقد فى حالة الماء المسخن فان هذا يؤدى لزيادة الطاقة المهدرة والتى استخدمت فى تسخين هذا الماء، وعلى ذلك فجزء كبير من قضية الحفاظ وترشيد استهلاك الماء بالمبانى يعتمد بصورة كبيرة على الإهمال فى عدم تصليح الأجهزة الصحية وعلى السلوك الخاطئ فى استعمال الماء.

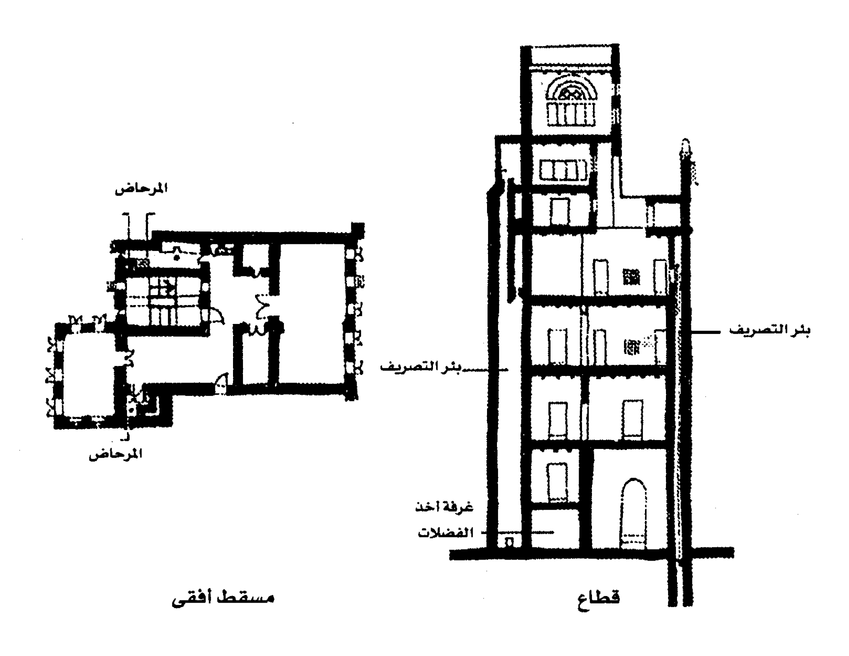
وتعتبر صناديق الطرد الملحقة بالمراحيض من أكثر الأجهزة التى تستخدم الماء بالحمامات، فالحمام العادى يستهلك حوالى ٩ لتر (٢ جالون) فى إنجلترا واستراليا، ويصل الاستهلاك إلى ٢٠ لتر (٤,٥ جالون) فى أمريكا وذلك لكل دفعة flush ماء، ويعتبر هذا استهلاك عالى وكبير للماء يمكن تخفيضه حوالى ٣٠ % باستبدال هذه الصناديق بصناديق طرد أخرى تستخدم حوالى ٦ لتر (١,٣ جالون) أو ٤ لتر لكل دفعة ماء (٢)، كما يمكن وضع زجاجة ماء فارغة داخل صندوق الطرد لتأخذ حيزا من الماء فيتم الإقلال من الماء المستخدم، شكل (٣٠)، أما فى المناطق الجافة أو الصحراوية ذات الندرة فى الموارد المائية فيمكن استخدام فكرة "المرحاض الجاف" وهو لا يستخدم أى كمية من الماء فى استعماله، حيث يتم استقبال الفضلات الآدمية فى خزان أرضى أسفل المرحاض (أو فى غرفة صغيرة) ويمكن استخدام هذه الفضلات كوقود بعد تمام جفافها وهو ما كان متبع فى بعض المنازل القديمة باليمن. شكل (٣١).

أما بالنسبة للأدشاش فهى تستهلك حوالى ٢٠ لتر (٤,٥ جالون) من الماء كل دقيقة أثناء الاستعمال، وباستخدام رأس للدش تتحكم فى نزول كمية أقل من الماء يمكن التقليل من الماء المستخدم، أما بالنسبة للحنفيات فيختلف نزول كمية الماء منها حسب ضغط الماء ونوع الحنفية ما بين ١٠ لتر إلى ٢٠ لتر فى الدقيقة فى حين أن كمية ماء تقدر بحوالى ٣ لتر فى الدقيقة تكون كافية للاستهلاك بصورة معقولة (٢).

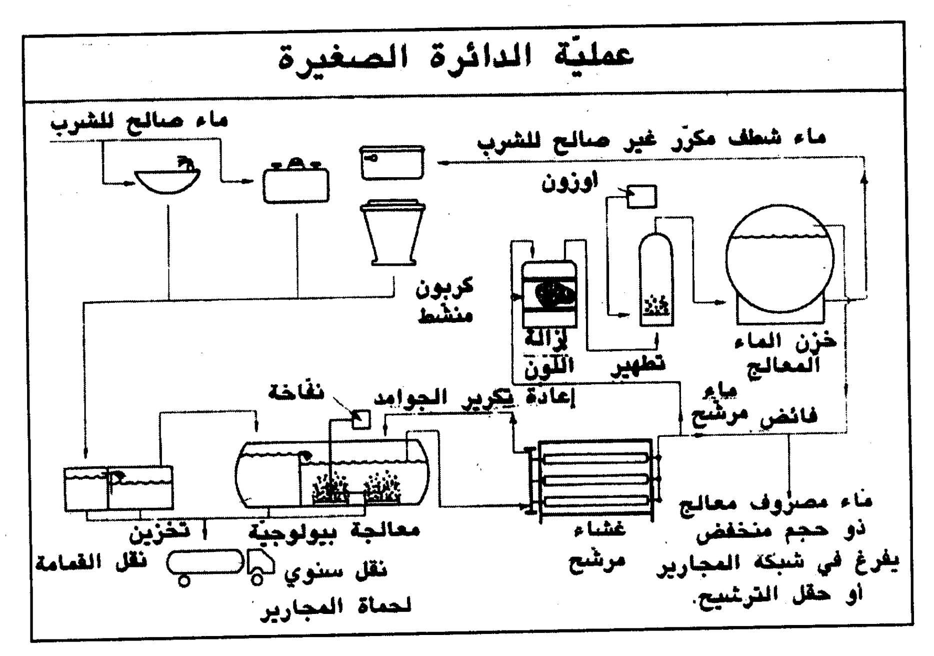
ومن جهة أخرى فان إعادة استخدام المياه المستعملة والتى تسمى بالمياه الرمادية grey water وهى الناتجة عن استعمال الحمامات والأدشاش والمطابخ، سيكون له أثر كبير فى خفض استهلاك الماء بالمبانى، شكل (٣٢)، حيث يتم تجميعها فى خزان أرضى ويتم معالجتها وترشيحها باستخدام



شكل (٣٠): وضع زجاجة فارغة بصندوق الطرد لتقليل استهلاك الماء (٢).



شكل (٣١): نموذج لأحد المساكن القديمة بمدينة صنعاء يستخدم نظام المرحاض الجاف(٣٣).



شكل (٣٢): رسم يوضح فكرة إعادة استخدام المياه الرمادية(٣٤).

الرمل والزلط والمرشحات البيولوجية ثم يعاد استعمالها لرى الحدائق أو تستعمل مرة أخرى فى صناديق الطرد.

كما لا يجب أن نغفل عن أهمية تجميع مياه الأمطار، شكل (٣٣)، والتى تسقط فى بعض المناطق الجافة على هيئة رخات كثيفة ولمدة زمنية قصيرة (كما فى منطقة مرسى مطروح مثلا) حيث يتم تجميعها وتخزينها بأساليب مختلفة، ومن أشهر هذه الأساليب الآبار والخزانات الأرضية وهى أحد الأساليب القديمة التى كانت تستعمل لتجميع مياه الأمطار وهى معروفة باسم "الخزانات الرومانية"، ويمكن استخدام هذا الماء فى الحمامات ورى الحدائق وغسيل السيارات، كما يمكن استخدامها أيضا بعد التأكد من خلوها من الملوثات فى حمامات السباحة ونوافير الماء.

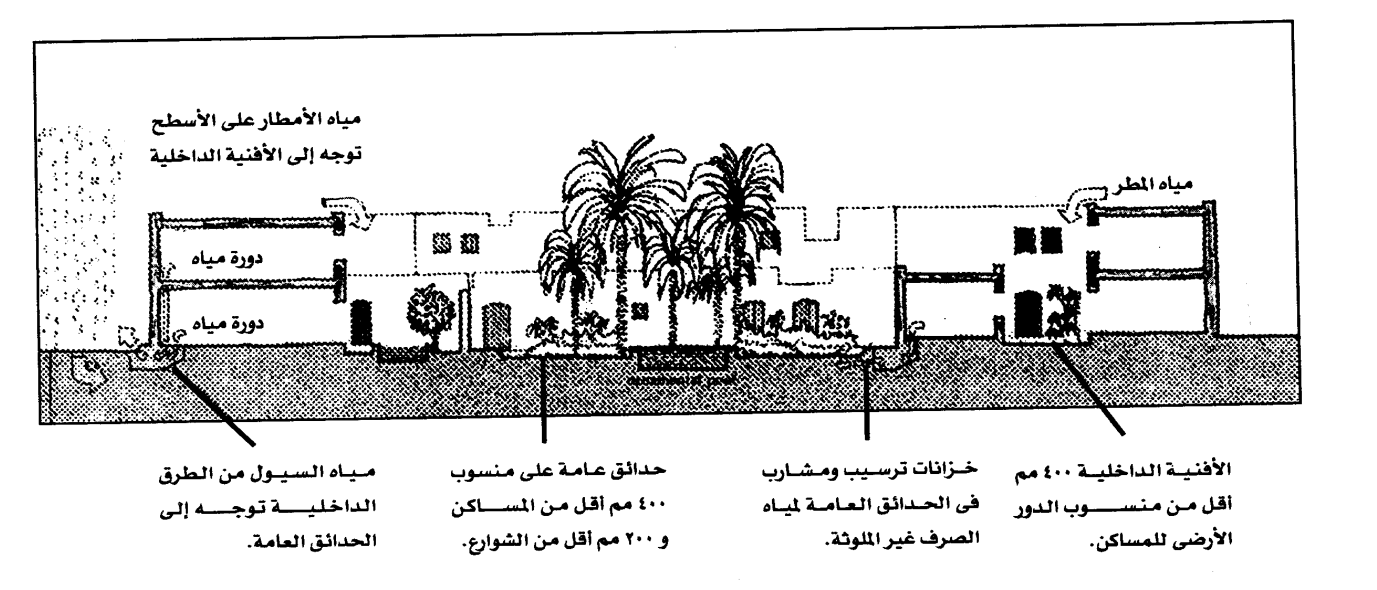
رابعا: جودة الهواء داخل المبانى:

التنفس هو الحياة، وعملية التنفس هى عملية تتم بصورة أوتوماتيكية حيث يتنفس الإنسان حوالى من ٢٠ إلى ٤٠ مرة فى الدقيقة أى ما يوازى حوالى ٥٦٠٠٠ مرة كل يوم، وإذا كانت عملية التنفس فى حد ذاتها هى العملية الأساسية لاستمرار حياة الكائنات الحية فان نوعية الهواء الذى تتنفسه هذه الكائنات لا يقل أهمية عن العملية نفسها، فاستنشاق الهواء الذى يحتوى على العديد من الملوثات يكون له أضرار صحية كبيرة حتى على الأصحاء من الناس.

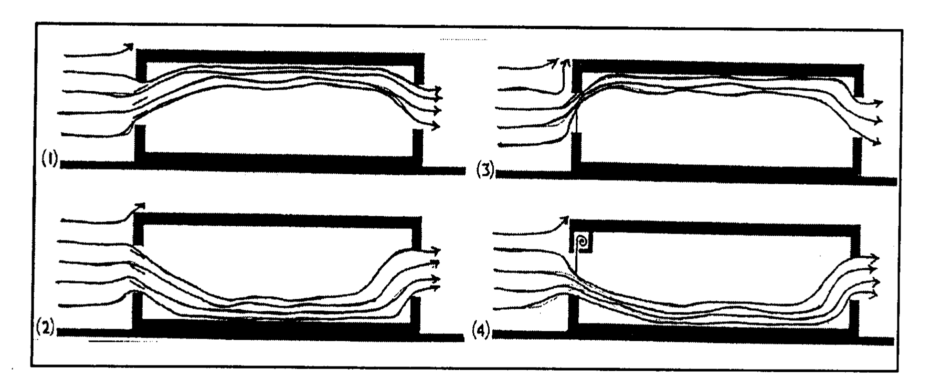
وحتى وقت قريب كان الاهتمام ينصب على دراسة تلوث الهواء خارج المبانى حيث أصبح ملوثا بالعديد من الملوثات كأدخنة المصانع والورش وعوادم السيارات والعديد من الملوثات غير المرئية كغاز أول وثانى أكسيد الكربون وغيرها من الجزيئات كمركبات الرصاص، أما بالنسبة للهواء داخل المبانى فان مصادر تلوثه غالبا لا تأتى من خارج المبنى بل من داخله، وتتمثل خطورة تلوث الهواء داخل المبانى فى أن نسب هذا التلوث تفوق عشرات المرات تلوث الهواء بالخارج كما أثبت أحد الأبحاث فى أمريكا (٢).

وقد استفحلت مشكلة تلوث الهواء داخل المبانى خلال العقود الأخيرة من القرن العشرين مع زيادة استعمال مواد البناء والتشطيبات المخلقة Synthetic وكيماويات البناء المختلفة، وكل هذه المواد غير الطبيعية تساهم فى تركيز الملوثات فى الهواء وخلق بيئة داخلية غير صحية، إلى جانب أن المبانى الحديثة تكون محكمة الغلق حتى لا تسمح بأى تسرب للهواء من أجل التحكم فى عمليات التدفئة أو التبريد وزيادة كفاءتها، وبذلك تصبح هذه المبانى سيئة التهوية ويقل معدل تغيير الهواء بها لدرجة تصل إلى مرة واحدة كل خمسة أو ستة ساعات مما يساعد على زيادة تركيز الملوثات داخل هذه النوعية من المبانى.

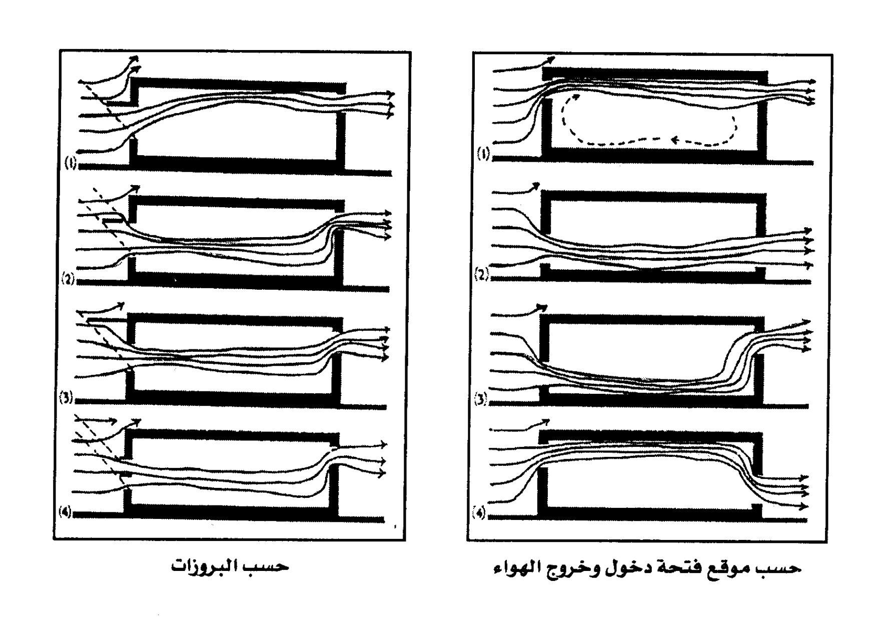
إن التهوية الجيدة للمبنى تعتبر أحد أهم العوامل للتغلب على تركيز الملوثات بها، وهنا يظهر أهمية توجيه فتحات المبنى إلى اتجاه الرياح السائدة بكل منطقة مع الحرص على تواجد أكثر من فتحة بكل غرفة لخلق تيار هوائى مناسب بها، شكل (٣٤)، وفى حالة الغرف غير المواجهة للرياح



شكل (٣٣): قطاع توضيحى لأسلوب استغلال مياه الأمطار والسيول والصرف الصحى (٣٣).



حسب تصميم فتحات دخول الهواء



شكل (٣٤): الأنماط المختلفة لحركة وتدفق الهواء داخل الغرف تبعاً لتصميم الفتحات(٣٥).

السائدة فيمكن الاستعانة بملاقف الهواء، كما كان يحدث فى المبانى التقليدية القديمة حيث كانت تعلو سطح هذه المبانى فى مواجهة الرياح السائدة لتسحبها إلى داخل المبنى.

ومن الاتجاهات الحديثة الآن هو استخدام أجهزة لزيادة كمية الأيونات السالبة داخل المبنى وغرفه المختلفة لما لها من تأثير جيد على جودة الهواء، وينصح باستعمال هذه الأجهزة خاصة فى الغرف التى بها أجهزة تليفزيون أو فيديو حيث أن هذه الأجهزة تعمل على تقليل الأيونات السالبة(٢).

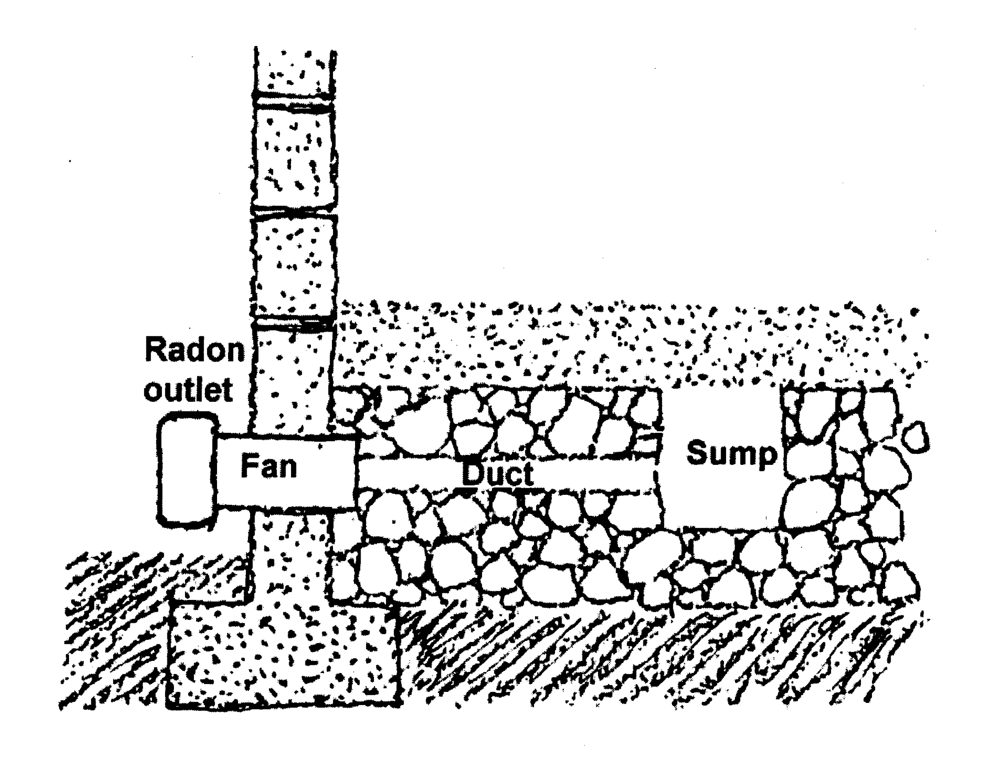
ويعتبر غاز الرادون Radon 222 من الغازات التى تم التنبه إلى خطورة انبعاثه داخل المبانى وهو غاز غير مرئى وليس له رائحة أو طعم، ويأتى فى المرتبة الثانية بعد التدخين كمسبب لسرطان الرئة ويختلف تركيزه من منطقة لأخرى فى العالم، كما يزداد تركيزه داخل المبانى عن خارجها ففى السويد وفنلندة تزيد نسب تركيزه داخل المبانى عن خارجها بحوالى ٥٠٠٠ مرة، وفى إنجلترا وأمريكا تزيد نسبة التواجد بحوالى ٥٠٠ مرة، وينبعث هذا الغاز من بعض مواد البناء الداخل فى تكوينها اليورانيوم أو الفوسفات (كأنواع من الطوب والأسمنت) أو بعض الأحجار ذات الأصل الجرانيتى، وإن كان انبعاثه من هذه المواد أقل بكثير من نسب انبعاثه من طبقات الأرض تحت المبنى أو الأساسات، كما أن الماء الجوفى والغاز الطبيعى يمكن أن يكونا أحد مصادر هذا الغاز(٢).

ولمنع دخول غاز الرادون للمبنى خاصة الأدوار الأرضية فيجب غلق جميع الشقوق فى الحوائط وحواف المبنى، كما يجب تغطية الأرضيات بمواد لا تسمح بنفاذ الغاز كالألواح المصنعة من البوليثين Polythene، كما يجب أن تتم زيادة التهوية أسفل أرضيات الدورالأرضى بعمل فتحات تهوية فى الحوائط أو باستخدام بعض المراوح المتصلة بمواسير لسحب الهواء من أسفل هذه الأرضيات، شكل (٣٥)، مع مراعاة أن يتم خروج الهواء المسحوب بعيدا عن النوافذ والأبواب (١٨).

كما يجدر أن نشير إلى أن استخدام بعض المواد المسامية Porous material مع شرط استخدامها دون تغطيتها أو طلائها بدهانات تسد مسامها سيكون له أكبر الأثر فى ضبط نسبة الرطوبة داخل المبنى حيث أن هذه المواد تحتفظ بالرطوبة فى مسامها ليلا حيث الرطوبة تكون أعلى (خاصة بالمناطق الجافة) وتنطلق هذه الرطوبة من مسام هذه المواد فى أوقات النهار الحارة بفصل الصيف مما يوازن من نسب الرطوبة بهذا المناخ الجاف، ومن أمثلة هذه المواد الطوب والأحجار الطبيعية أو الأخشاب غير المدهونة بدهانات تسد مسامها (١٨).

خامسا: الإضاءة والمبنى:

الشمس هى المصدر الأساسى للضوء الطبيعى على الكرة الأرضية، والضوء ينتشر على هيئة موجات كهرومغناطيسية، وحتى نتعرف على أهمية كمية الإضاءة لحياة الإنسان فان الدكتور شيرد Sheard يؤكد على أن عملية الرؤية تستهلك ربع الطاقة الكلية اللازمة للجسم فى حالة الإضاءة الصحية والنظر السليم، وأن أى نقص فى هذه الإضاءة معناه استنزاف الطاقة من الجسم



شكل (٣٥): أسلوب التهوية أسفل أرضية الدور الأرضى للتغلب على غاز الرادون (٢).

لتعويض هذا النقص، ومن الأبحاث التى أجراها الدكتور هاردى Hardy على مجموعة من الناس تعيش داخل أبنية إضاءتها عادية وجد أن الناس المعرضة لمثل هذه الإضاءة المتوسطة تصاب بتلف فى الأنسجة وتمزق الشرايين واضطراب الأوعية الدموية وأمراض الكلى وضعف عضلات القلب علاوة على نقص كمية الأكسجين بأنسجة الجسم، وقد أكد الدكتور زانكوفا Zankova وزملاؤه على أن قدرة السمع والرؤية عند الأطفال قد تحسنت نتيجة لتعرضهم للأشعة فوق البنفسجية عن الأطفال الذين حرموا من هذه الجرعات (١٩).

ويمكن توفير الإضاءة داخل المبانى بطريقتين أساسيتين: الأولى عن طريق الإضاءة الطبيعية القادمة من الشمس، والثانية عن طريق الإضاءة الصناعية، وسنتكلم عن هذين الأسلوبين فيما يلى:

● الإضاءة الطبيعية داخل المبانى:

تنحصر أشكال الإضاءة الطبيعية فى ثلاثة أنواع: أولها الضوء المباشر وهو الذى يأتى من الشمس مباشرة ويدخل من النوافذ أو فتحات المبنى ويعتبر أقوى أنواع الإضاءة الطبيعية ويتسبب فيما يسمى بالإبهار البصرى Glare، وثانيها الضوء المنعكس من الواجهات والأرضيات المحيطة بالمبنى، وأخيرا الضوء المشتت Diffused بسبب مروره من زجاج مصنفر أو ستارة موضوعة خلف نافذة ويكون على صورة ضوء ناعم وخافت بلا أى ظلال مصاحبة له.

وقد أشار الدكتور ديجيكمان Dijkman إلى أن الإنسان لا يجب أن يعمل تحت إضاءة أقل من ١٠٠٠ قدم/شمعة وتزداد هذه القيمة حتى تصل الذروة إلى ٢٥٠٠ قدم/شمعة وتسمى هذه النسب بالإضاءة الصحية، ومن الأهمية أن نعلم أن متوسط الإضاءة تحت سماء مصر أعلى من المعدلات السابقة وأنها عند الظهيرة فى الأيام المشمسة تصل إلى ٣٥٠٠ قدم/شمعة بينما تنخفض هذه القيمة لتصبح أقل من ١٠٠٠ قدم/شمعة عندما تتلبد السماء بالغيوم (١٩).

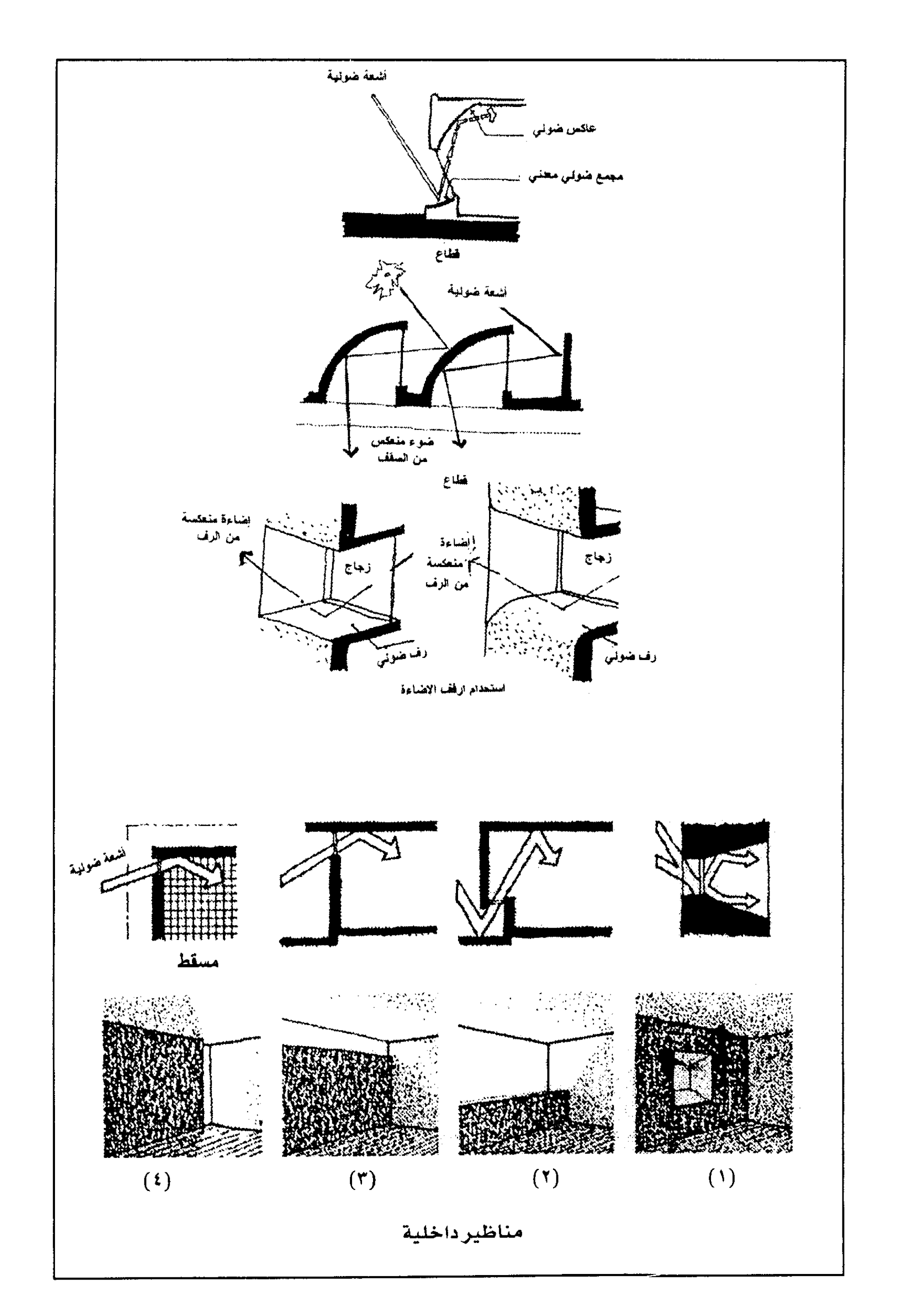
ونظرا إلى أن الإضاءة الطبيعية، شكل (٣٦)، تأتى فى المرتبة الثانية بعد الغذاء بالنسبة للإنسان، لذا فان التصميم الجيد للمبنى يجب أن يشتمل على ما يلى:

١-أن يكون بكل حجرة نافذتان بقدر الإمكان موزعتان على حائطين حتى يتم تجنب ظاهرة الزغللة.

٢-توزيع الشبابيك واختيار أماكنها للحصول على أكبر قدر من الضوء الطبيعى وبخاصة المنعكس مع محاولة تجنب الضوء المباشر.

٣-تخصيص بعض الفراغات المكشوفة (كالأفنية مثلا) بالمبنى تسمح للإنسان بأن يستفيد من الأشعة البنفسجية مع مراعاة عامل الخصوصية.

٤-أن يراعى فى تخطيط الموقع ارتفاعات المبانى والمسافات بينها بحيث لا يحجب مبنى الضوء الطبيعى عن مبنى آخر قريب منه أو يواجهه، ومن هنا تظهر أهمية دراسة زوايا الشمس المختلفة على مدار العام لتجنب ذلك.



شكل (٣٦): أفكار لأسلوب استخدام الإضاءة الطبيعية (١٩، ٣٦).

ولأهمية الإضاءة الطبيعية وعملا على الترشيد فى استهلاك الطاقة فانه يجب الحرص على وصول هذا النوع من الإضاءة حتى للأدوار الموجودة تحت سطح الأرض كالبدرومات وما شابه، ومن الأفكار المبتكرة فى هذا المجال هو استخدام العدسات الضوئية ووضعها بزوايا معينة ومدروسة داخل منور رأسى بحيث تعكس الضوء الطبيعى من أعلى سطح المبنى حتى يصل للأدوار الموجودة تحت الأرض، شكل (٣٧).

● **الإضاءة الصناعية داخل المبنى:**

يتم استخدام الإضاءة الصناعية فى حالتين: الأولى عندما تكون الإضاءة الطبيعية غير كافية فى الأجزاء البعيدة عن النوافذ، الثانية عندما تغرب الشمس ويحل الظلام.

وعمليا يتم قياس شدة الاستضاءة على سطح ما باستخدام جهاز اللوكس ميتر Luxmetre، وهو مكون من خلية كهروضوئية متصلة بجهاز مللى أمبير متر مدرج بوحدة اللوكس، ونظرا إلى أن الإضاءة الصناعية لها تطبيقات عديدة داخل المساكن فسوف نعطى فيما يلى نماذج رقمية لشدة الاستضاءة بكل حجرة (٢٠):

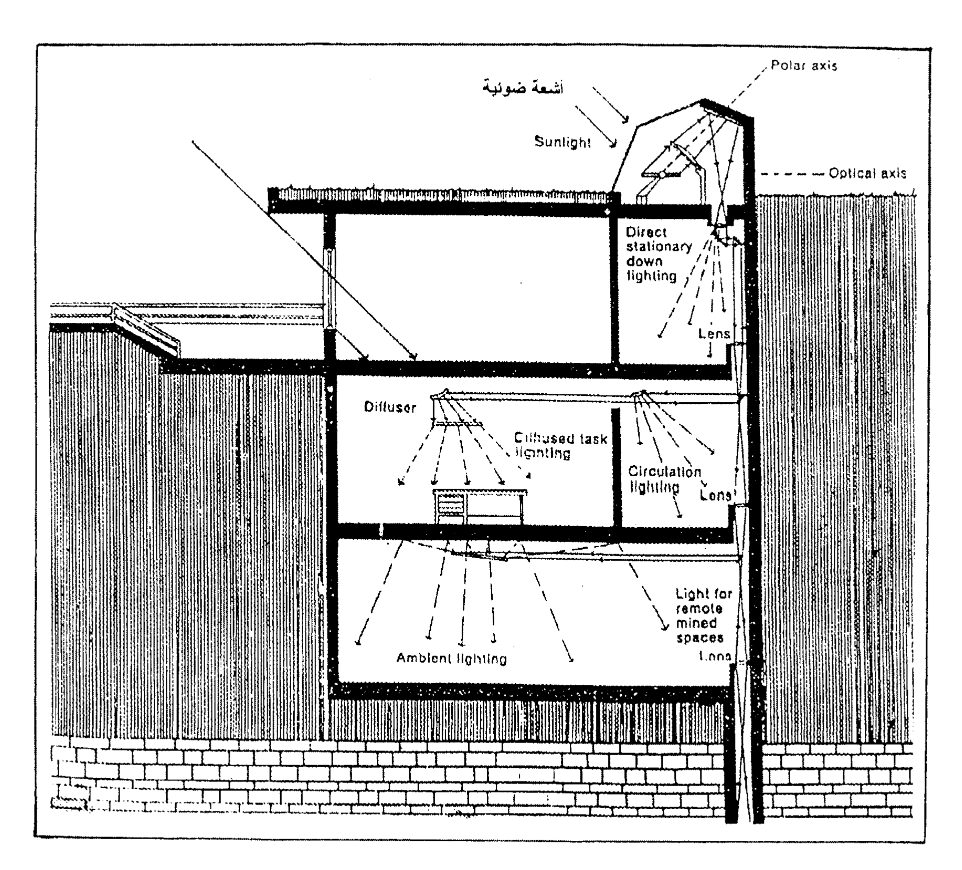
● حجرة المعيشة يلزمها شدة استضاءة تتراوح من ٢٠٠ إلى ٤٠٠ لوكس.

● حجرة النوم يلزمها شدة استضاءة تتراوح من ٦٠ إلى ٨٠ لوكس للإضاءة العامة بخلاف الإضاءات الموضعية الخاصة.

● المطبخ يلزمه شدة استضاءة تتراوح من ٢٠ إلى ٥٠ لوكس للإضاءة العامة بخلاف إضاءة موضعية تتراوح من ٥٠ إلى ١٠٠ لوكس فوق كل من البوتاجاز والحوض ومنضدة التحضير.

● الحمام يلزمه شدة استضاءة تتراوح من ٥٠ إلى ١٠٠ لوكس للإضاءة العامة، كما توجد إضاءة موضعية خاصة على جانبى المرآة الموضوعة فوق حوض غسيل الأيدى.

ويراعى فى اختيار وحدات الإضاءة الصناعية أن تعطى نوعا من الإضاءة التى تكون أقرب ما يمكن للضوء الطبيعى، كما يجب اختيار النوعيات التى توفر فى استهلاك الطاقة الكهربائية، فعلى سبيل المثال فان أكثر من ٢٠ %من الطاقة الكهربائية المولدة فى أمريكا تستعمل فى الإضاءة، وتقريبا فان نصف هذه الطاقة تفقد نتيجة عدم غلق المصابيح أو تستهلك على صورة انبعاث حرارى نتيجة عدم كفاءة هذه المصابيح، فعلى سبيل المثال فان ٩٥ %من الطاقة المستهلكة بواسطة لمبات التوهج التقليدية تكون على صورة انبعاث حرارى، فى حين أن لمبات الفلورسنت تستهلك فقط حوالى ٢٠ %من الطاقة فى صورة انبعاث حرارى والكمية الباقية تستخدم فى الإضاءة مما يجعلها من أفضل اللمبات من وجهة نظر الترشيد فى استخدام الطاقة الكهربائية، وان كانت عمليات التصنيع قد طورت بعض لمبات التوهج لتصبح أفضل قدرة على استهلاك الطاقة لتستخدم منها حوالى ٦٠ %فى الإضاءة مثل لمبات الهالوجين وإن كانت غالية الثمن مقارنة باللمبات الفلورسنت(٢).



شكل (٣٧): استخدام العدسات العاكسة لإدخال الضوء الطبيعى للمبنى والبدرومات(٣٤).

سادسا: فلسفة استعمال الألوان:

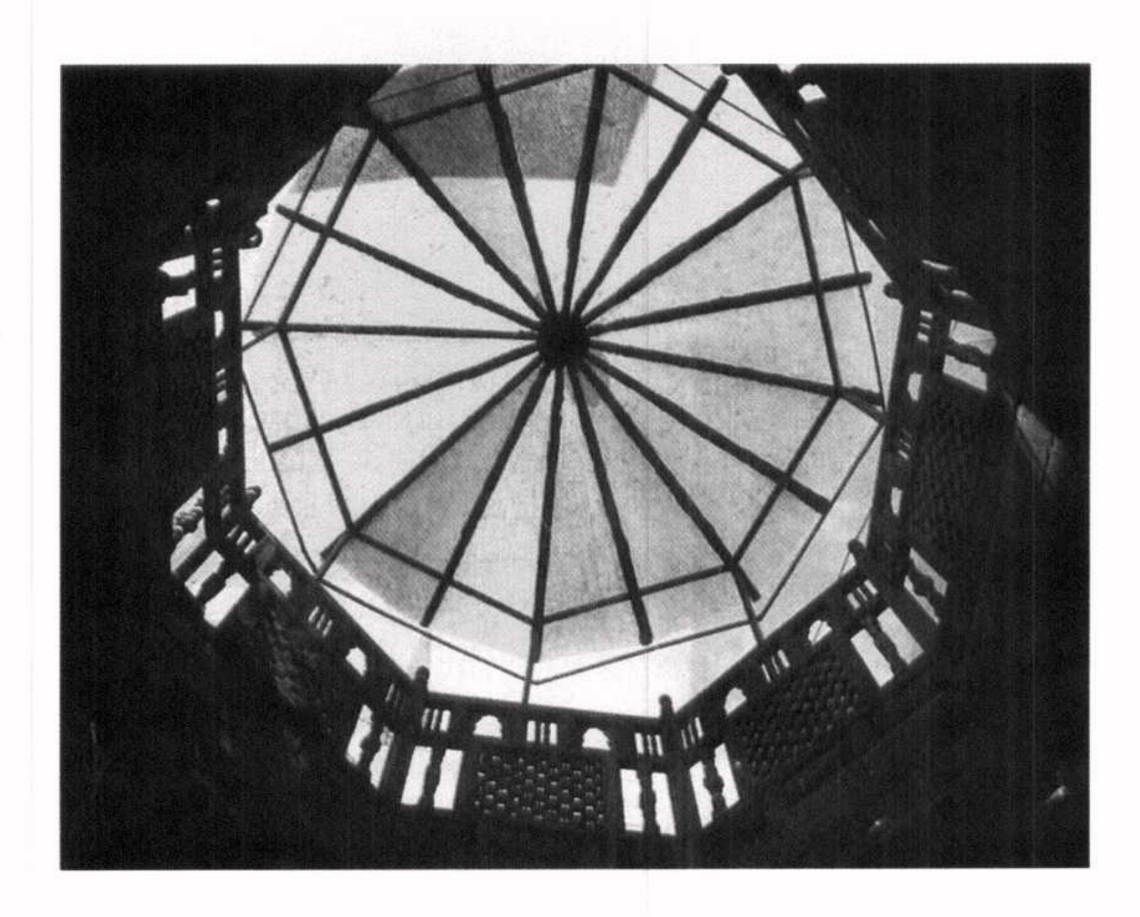
تحتل الألوان مكانة هامة فى جميع الأنشطة الحياتية المختلفة للإنسان، وبخلاف التأثيرات الجمالية للألوان فى حالة استخدامها بتناسق وتكامل مدروس فان للألوان أيضا تأثيرات سيكولوجية وفسيولوجية على الجسم البشرى، أنظر صورة رقم (٣٤)، إلى جانب أن اختيار ألوان الواجهات الخارجية له تأثيرات بيئية ومناخية هامة، فألوان الواجهات والأسطح الخارجية يؤثر على مدى امتصاص الحوائط والأسقف للأشعة الشمسية، أنظر جدول رقم (٢)، والذى يتضح منه أهمية استعمال الألوان الفاتحة أو القريبة من اللون الأبيض لقدرتها الكبيرة على عكس reflect الإشعاع الشمسى (٢١)، صورة ٣٥.

جدول رقم (٢): يوضح درجة امتصاص بعض الألوان للإشعاع الشمسى (٢٢).

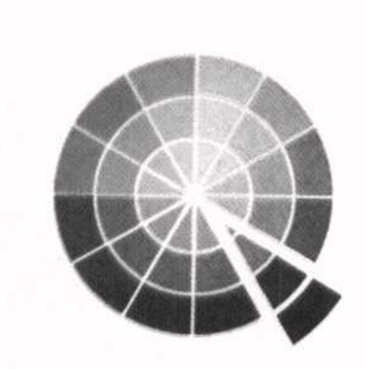
اللون	درجة الامتصاص للإشعاع الشمسي
أسود تماما	١٠٠٪
أسود عادى	٨٥٪
أخضر أو رمادى غامق	٧٠٪
أخضر أو رمادى فاتح	٧٠٪
دهان زيت أبيض	٢٠٪
دهان أبيض جديد	١٢٪

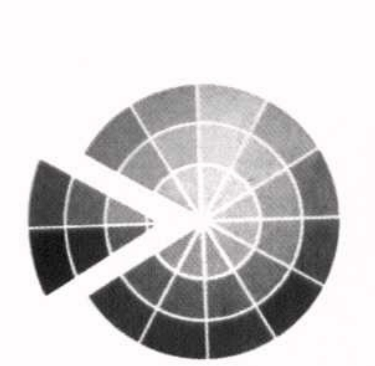
كما أثبتت الدراسات أن تأثير اختيار الألوان على الأسقف يكون أشد تأثيرا، كما أن الواجهات الغربية والشرقية للمبنى تكون أكثر تأثرا من الواجهة البحرية، فى حين أن الواجهة الجنوبية تمثل حالة خاصة حيث أن استقبالها للإشعاع الشمسى فى فصل الشتاء يكون أكبر من الصيف وهو شيء مطلوب للاستفادة من حرارة الشمس شتاءا (٨).

أما بالنسبة للتأثيرات السيكولوجية للألوان فإنها غالبا لا توضع فى الاعتبار عند التصميم الداخلى للمبانى بالرغم من الدراسات التى أثبتت تأثيراتها على النفس الإنسانية وأحاسيسها المختلفة، صورة (٣٦)، فعلى سبيل المثال فان للألوان إحساس سيكولوجى بالحرارة أو البرودة فيتم تقسيم الألوان إلى ألوان ساخنة كالحمراء والبرتقالية والصفراء، وألوان باردة كالزرقاء والخضراء والقريبة منها، كما أن للألوان تأثيرات مختلفة على النفس الإنسانية توحى بالحزن أو المرح، كما يدخل فى التأثير السيكولوجى للألوان خداع النظر بالنسبة للمسطحات والأحجام فالألوان الباردة



(شخشيخة ـ منزل بمدينة رشيد).



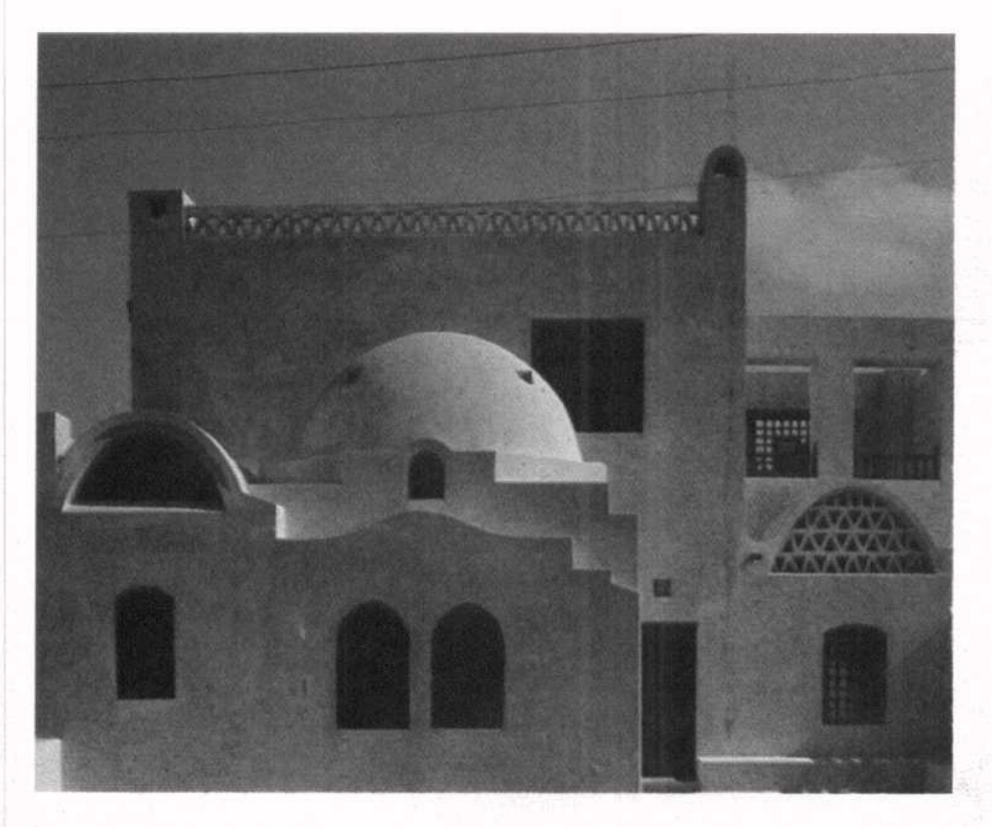


اختيار لون واحد بدرجاته يعطى الانطباع باتساع الغرفة مع تحسين درجة إضاءتها.

اختيار لونين متعارضين مع درجاتهم يخلق تبايناً يعتمد شدته على عمق الألوان المختارة.

اختيار لونين متجاورين مع درجاتهم لمزيد من التناغم والانسجام فى المخطط اللونى.

صورة (٣٤): التأثيرات الجمالية والسيكولوجية للألوان(٣٨،٣٩).



صورة (٣٥): يفضل استخدام الألوان الفاتحة والبيضاء فى الواجهات الخارجية لقدرتها على عكس الإشعاع الشمسى - بيت حلاوة بالعجمى(٤٠).



صورة (٣٦): استخدام الألوان فى التصميم الداخلى - نموذج لغرفة نوم(٣٩).

خاصة الأزرق الفاتح تعطى تأثيرا باتساع الحيز فى حين أن الألوان الساخنة تعطى تأثيرا بقصر المسافة وبضيق الحيز.

أما بالنسبة لتأثير الألوان على الحالة الفسيولوجية والجسدية للإنسان فيمكن تلخيصه بإيجاز فيما يلى (٢٣):

- اللون الأخضر: لون مسكن منوم وفعال فى تهدئة حالات سرعة الغضب وفى حالات الأرق والتعب فهو يخفض من ضغط الدم.
- اللون الأزرق: لون مسكن بوجه عام مضاد للعفونة ويقلل من فعل التقيح وذو تأثير حسن فى علاج بعض أنواع الروماتيزم، كما أنه فعال فى معالجة مرض السرطان، ولو أن التعرض له بكثرة يسبب بعض الوهن وانحطاط القوى.
- اللون البرتقالى: لون محث يزيد طفيفا من نبضات القلب، ليس له تأثير على ضغط الدم ولكنه يعطى إحساسا بالراحة والمرح كما يساعد ويسهل حركة الهضم عند الإنسان.
- اللون الأصفر: لون منشط لخلايا الفكر، لذا يستعمل فى طلاء حوائط أماكن العمل.
- اللون الأحمر: لون ساخن ومثير، يزيد حالات الالتهاب كما يزيد الميل إلى الإثارة والغضب والتوتر العضلى وبالتالى الضغط الدموى.
- اللون البنفسجى: يؤثر تأثيرا حسنا على القلب والرئتين والأوعية الدموية، كما يزيد من مقاومة أنسجة الجسم.

سابعا: التصميم الصوتى وتجنب الضوضاء:

الصوت مثل الضوء له تأثيرات ملموسة على الصحة النفسية والجسدية للإنسان، فالأصوات المقبولة أو الجميلة لها تأثيرات نفسية جيدة وعلى العكس فان الأصوات العالية أو الضوضاء يكون لها تأثيرات ضارة، ويعتبر التلوث السمعى (الضوضاء) من أقل أنواع التلوث التى ينظر إليها بعين الاهتمام كالأنواع الأخرى من التلوث بالرغم من مخاطرها النفسية والجسدية على الإنسان، فتشير دراسة فرنسية إلى أن الضوضاء تسبب ٧٠٪ من الأمراض العصبية فى منطقة باريس، كما تسبب الضوضاء الكثير من التشوهات فى تكوين عظام الأجنة نتيجة لاختلال التوازن الهارمونى فى الأنثى بسبب التعرض للضوضاء، ولقد قام عالم النفس الاجتماعى "تشارلز كورت" وبعض زملائه بدراسة ٢٥٦٧ حالة فى هولندا تبين منها أن الذين يعيشون فى أحياء هادئة أكثر تعاطفا وميلا إلى تقديم المعاونة ممن يعيشون بالقرب من الممرات الجوية لمطار لوس أنجلوس والذين يعانون من فقدان التركيز(٢٤).

وتوجد ثلاثة مصادر رئيسية لخلق وتواجد الضوضاء داخل المباني: أولها الضوضاء الآتية من خارج المبنى والناتجة عن وسائل النقل والسيارات المختلفة أو الورش والمصانع القريبة إن وجدت، وهذه الضوضاء يحملها الهواء وتدخل المبنى عبر النوافذ والأبواب المفتوحة أو حتى من بعض

الشقوق والفتحات الضيقة، أما المصدر الثانى فهو ناتج عن سقوط أى جسم على الأرض أو نتيجة لاهتزازات بعض الأجهزة الكهربائية (كالثلاجات والغسالات مثلا)، أما المصدر الثالث فينتج من انتقال الضوضاء الداخلية أيا كان سببها خلال الحوائط والأرضيات من الشقق والفراغات المجاورة (٢).

وعلى ذلك فان كفاءة الحوائط فى منع انتقال الأصوات أو الضوضاء يعتمد على كتلتها، فالحوائط الأكثر سمكا والإنشاءات الثقيلة تكون أفضل فى منع انتقال الضوضاء، أما تأثير الأرضيات على انتقال الضوضاء فلا يعتمد على كتلتها بل يعتمد على درجة امتصاص أسطح هذه الأرضيات، لذلك يفضل استخدام أرضيات أو تشطيبات أو كسوات ماصة للصوت (كالسجاد مثلا).

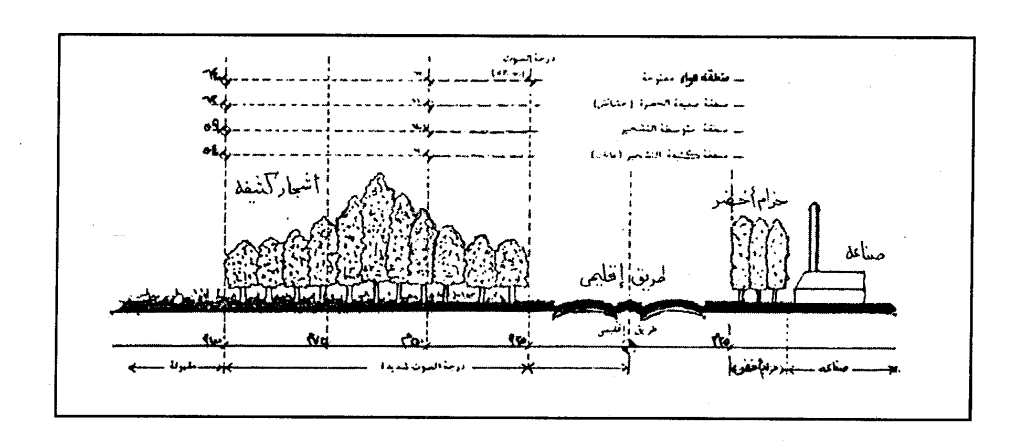
ويعتبر أفضل دفاع ضد الضوضاء وعدم وصولها لداخل المبنى هو زيادة المسافة بقدر الإمكان بين مصدر الضوضاء والمبنى المراد حمايته أو بوضع الغرف التى لا تتأثر بالضوضاء من الناحية الوظيفية (كغرف الخدمات مثلا) فى جانب المبنى القريب من مصدر الضوضاء وهو غالبا ما يكون الشارع فتقوم هذه الغرف بحماية الغرف والفراغات الهامة والتى تتأثر بالضوضاء، أما إذا تعذر ذلك فانه يمكن مراعاة بعض الأسس التصميمية البسيطة لتقليل الضوضاء الواصلة للمبنى، فعلى سبيل المثال فان زراعة الأشجار فى جهة مصدر الضوضاء (كالشارع مثلا) خاصة ذات الأوراق الكبيرة يمكنها التقليل من درجة هذه الضوضاء بامتصاصها، شكل (٣٨)، كما أن زراعة أحزمة نباتية shelterbelt planting بجوار المبنى بمسافة تتراوح من ٦-١٥ متر سيكون له أفضل التأثير فى خفض الضوضاء الواصلة للمبنى (٢٥)، شكل (٣٩)، وقد تم تحديد مستويات الضوضاء المسموح بها فى المناطق السكنية بالديسيبل (وحدة قياس الضوضاء) كما يلى (٢٤) :

	النهار	الليل
● الريف	٤٠	٣٠
● الضواحى	٣٥	٤٥
● المدن المزدحمة	٥٠	٣٥

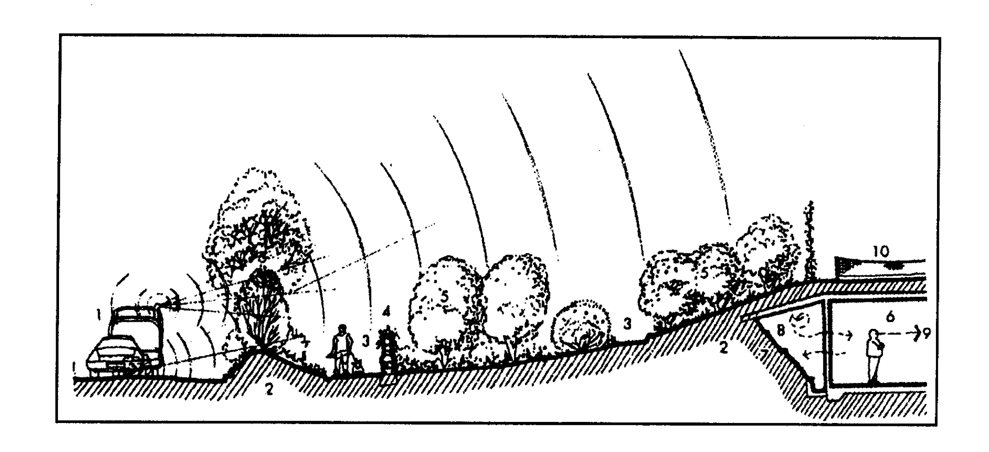
وفى دراسة ميدانية على ثلاثة منازل إسلامية بالقاهرة تم قياس مدى تأثير الضوضاء بالشوارع المجاورة لها على مواقع مختلفة داخل هذه المنازل وقد استعمل جهاز لقياس مستوى الصوت وكانت النتائج كالآتى (٢٦) :

● المنزل الأول (بيت السحيمى) : وجد أن مستوى الضوضاء بالشارع حوالى ٦٨ ديسيبل، ومستوى الضوضاء بصالة الاستقبال (وظيفة هامة) ٣٦ ديسيبل، أى أن مستوى الضوضاء بصالة الاستقبال تقريبا نصف مستوى الضوضاء بالشارع المجاور.

● المنزل الثانى (بيت الكريدلية) : مستوى الضوضاء بالشارع ٥٦ ديسيبل فى حين أن مستوى



شكل (٣٨): زراعة الأشجار والنباتات أمام المبنى لتقليل الضوضاء (٤١).



شكل (٣٩): زراعة أحزمة نباتية بجوار المبنى لتخفيف الضوضاء(١٨).

الضوضاء بصالة الحريم ٣٨ ديسيبل ومستوى الضوضاء بالفناء الداخلى ٤٢ ديسيبل.

● المنزل الثالث (بيت المسافر خانة) : وجد أن صالة استقبال الرجال تقل فى مستوى الضوضاء عن الشارع بحوالى ٣٨ ديسيبل.

ومن الدراسة السابقة يتضح لنا أن هذه المنازل الإسلامية القديمة قد صممت على أساس معرفة جيدة بالصوتيات، ويظهر ذلك فى أسلوب ترتيب الغرف بالمسقط الأفقى حسب تأثرها بالضوضاء إلى جانب استخدام الحوائط السميكة من الحجر مع استخدام الأفنية الداخلية والتى تتسم بالهدوء أيضا لأنها مفصولة عن الشوارع المجاورة بغرف المبنى المحيطة بها مثلما هى مفصولة عن أفنية المبانى الأخرى المجاورة لها.

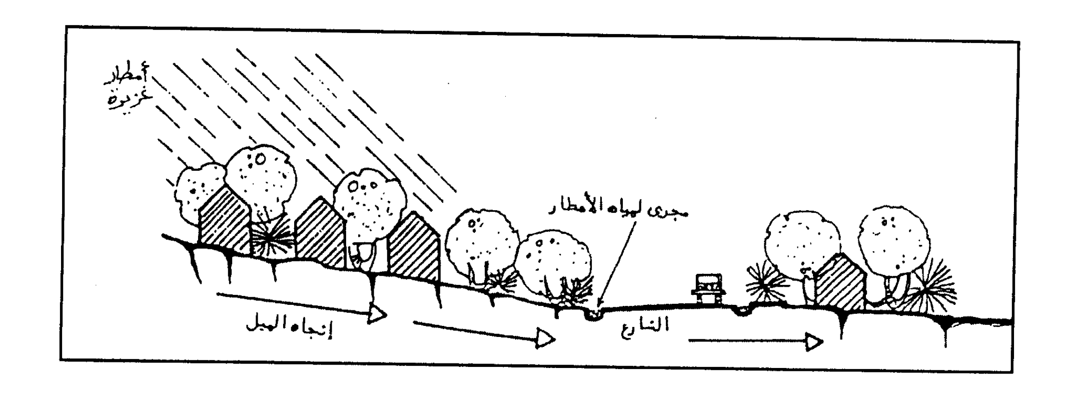
ثامنا: التصميم الآمن للمبنى :

لاشك أنه يجب توفر عامل الأمان للمبنى حتى يمكن أن يطلق عليه أنه صديق للبيئة، ونظرا لأن المستوطنات البشرية والمبانى يمكن أن تتأثر بالكوارث الطبيعية فى بعض المناطق كالسيول والفيضانات والزلازل والأعاصير وغيرها، لذلك يجب دراسة كل منطقة أو موقع بحيث يتم تلافى الأخطار الطبيعية والتى يمكن أن تتواجد.

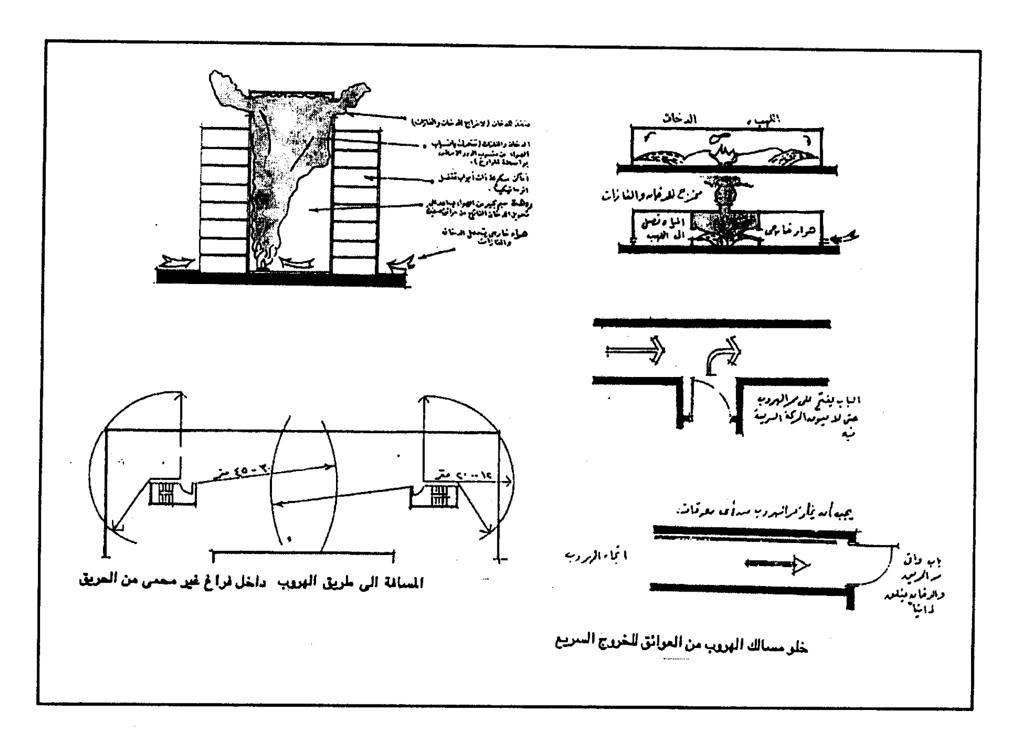
ففى المناطق التى تشتهر بالسيول فيراعى عدم البناء فى مسارات ومخرات هذه السيول والتى تتخذها السيول كطريق لها أو عمل الاحتياطات اللازمة إما بتغيير مجرى السيل نفسه أو بالاستفادة من مياهه عن طريق توجيهه إلى خزانات أرضية مصممة ومدروسة لتستوعب الكميات المتوقعة من مياه هذه السيول، شكل (٤٠)، أما بالنسبة للزلازل فيجب مراعاة عوامل الأمان لعناصر المبنى الإنشائية خلال مرحلتى التصميم والتنفيذ مع تطبيق المعايير التصميمية الخاصة.

كما يجب تلافى المخاطر التى يمكن أن تهدد سلامة المبنى وشاغليه، وهذه المخاطر يمكن أن تحدث نتيجة لعوامل الإهمال البشرى أو سوء تنفيذ بعض الأعمال وعدم مطابقتها للمواصفات الفنية، ويأتى نشوب الحرائق بالمبانى على رأس هذه المخاطر والتى غالبا ما تؤدى إلى مآسى مفجعة وخسائر بشرية ومادية كبيرة مثلما حدث فى حريق برج الإذاعة والتليفزيون بمصر، وحريق مبنى مركز المعلومات بمجلس الوزراء وقبله الحريق الذى حدث بإحدى العمارات السكنية بالمعادى.

ولقد أوضحت إحدى الدراسات [٢٧] أهم اعتبارات التصميم الآمن لتجنب أخطار الحرائق خاصة بالمبانى العالية، فقد أوضحت عدة اعتبارات هامة منها ما يتعلق بالشوارع المحيطة بالمبنى والعروض المناسبة والتى تكفل سهولة حركة سيارات الإطفاء والإسعاف بالموقع، مع توفير مصادر مياه لإطفاء الحريق، ومنها اعتبارات تتعلق بالمبنى نفسه باستخدام حوائط وعناصر إنشائية مقاومة للحريق مع توفير السلالم المناسبة وبالعدد الذى يتناسب مع عدد شاغلى المبنى، شكل (٤١)، إلى جانب استخدام التجهيزات المتطورة للسيطرة على الحرائق خاصة فى المبانى العامة مثل أجهزة الكشف المبكر عن الأدخنة والنيران والوسائل الميكانيكية للتهوية وشفط الدخان والرشاشات



شكل (٤٠): قطاع يوضح كيفية الاستفادة من ماء السيول (٤٢).



شكل (٤١): بعض الاعتبارات التصميمية الواجب مراعاتها للتقليل من أخطار الحرائق(٢٧).

التلقائية والأبواب المقاومة للحريق، كما أنه من الأهمية البحث عن بدائل للمواد والخامات سريعة الاشتعال والتى تستخدم فى المبانى (مثل أرضيات الموكيت مثلا) خاصة فى الأماكن التى بها تجمعات كثيفة مثل الفنادق والمراكز التجارية.

تاسعا : الطابع المعمارى المتوافق مع البيئة :

ربما لا يتنبه البعض إلى أنه من أهم الصفات التى يجب توافرها فى المبنى الصديق للبيئة بجانب مراعاته لكل العوامل التى ذكرناها فيما سبق بهذا الفصل أن يتوافق أيضا الطابع المعمارى للمبنى مع البيئة من الناحية التاريخية والاجتماعية بل ومع عادات وتقاليد المجتمع الذى يستعمل هذا المبنى مهما كانت الوظيفة التى يؤديها، ذلك لأن الطابع المعمارى يعكس صورة الحضارة الإنسانية فى كل زمان ومكان ويمس شخصية المجتمع واتزان الفرد فيه من الناحية الصحية والنفسية.

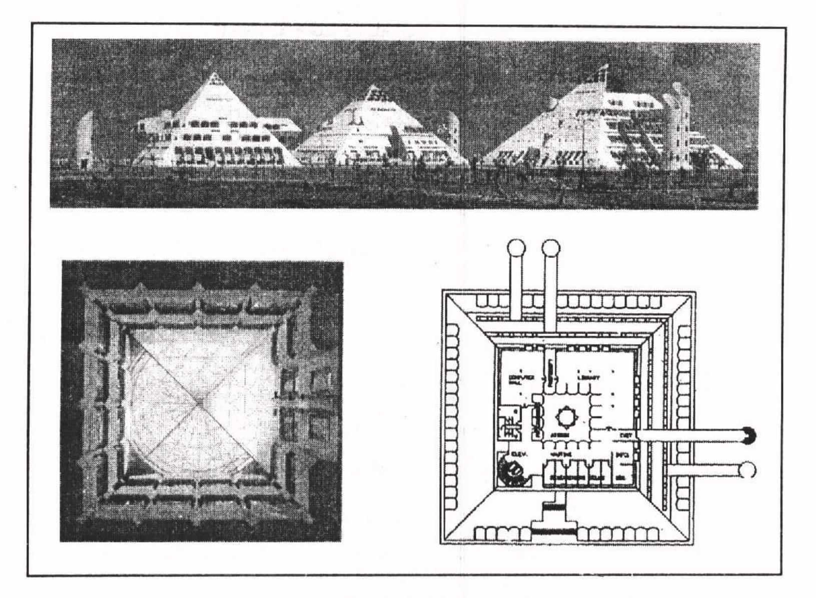
وكلمة "طابع" تعنى السجية التى فطر عليها الإنسان، أى التلقائية بلا افتعال أو إملاء، أما عند تخصيص المعنى بالنسبة للطابع المعمارى فتكون التلقائية هى نبت البيئة ويظهر ذلك فى استخدام أشكال معمارية تكيفت مع ظروف هذه البيئة بما يقابل السجية التى فطر عليها الإنسان، وعلى ذلك فان الطابع المعمارى لا ينشأ فجأة ولا يأتى من فراغ، بل انه يأتى نتيجة مراحل تطور عدة مر بها فن العمارة ليرد على متطلبات البيئة والمجتمع الذى نشأ فيه هذا الطابع.

ويمكن إيجاز العوامل التى تؤثر على الطابع المعمارى فى مجموعتين رئيسيتين وهما(٢٨):

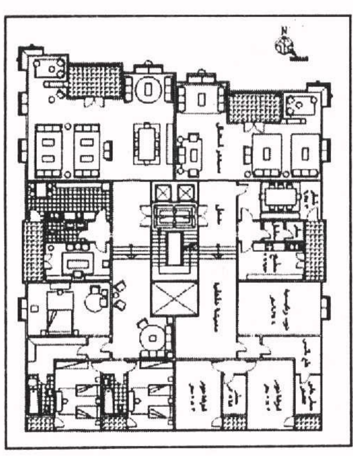
المجموعة الأولى: وهى عوامل البيئة الطبيعية التى تحدد خواص المكان ويكون تأثيرها عليه بطريقة مباشرة على مدى العصور المتعاقبة، فهى إذن ثابتة التأثير زمانا ومكانا على الطابع المعمارى كالعوامل المناخية والجغرافية ومواد البناء المحلية.

المجموعة الثانية : وهى العوامل الحضارية التى هى ناتج تفاعل الإنسان مع بيئته الطبيعية وهى تشمل العامل الدينى والاجتماعى والسياسى والاقتصادى إلى جانب الأفكار الفلسفية والعلمية والفنية.

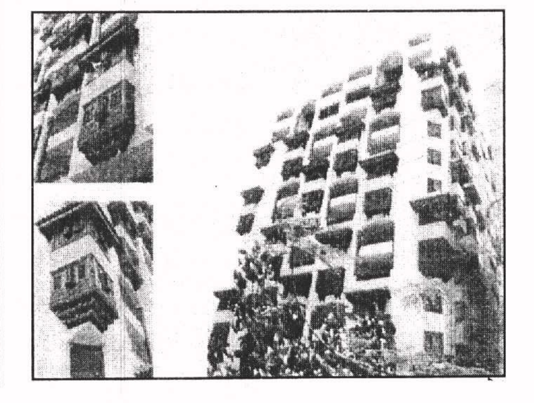
وبالنظر إلى العمارة المصرية المعاصرة نجد أنها تفتقد للطابع المعمارى المعبر عن هويتها وتراثها، بل أصبحت تتبع ما أطلق عليه "الطراز الدولي" للعمارة والذى أملاه المعماريون الغربيون على المجتمع العالمى بغرض توحيد الفكر المعمارى والتخطيطى فى جميع أنحاء العالم دون مراعاة للاختلافات البيئية والحضارية والثقافية لكل مجتمع، من هنا تظهر أهمية الدعوة إلى دراسة التراث المعمارى المصرى فى مختلف عصوره من أجل الاستفادة من الظروف التى أوجدت هذا التراث ثم تقييمه بغرض استلهام ما يتواءم منه ويصلح للتطبيق فى البيئة والمجتمع المصرى المعاصر ومن هنا تكون البداية لإيجاد طابع معمارى للعمارة والمبانى يتوافق مع البيئة المصرية بشقيها الطبيعى والحضارى، صورة (٣٧)، كما يجب أن ننظر بعين الاهتمام إلى العمارة التلقائية والتى



مدينة مبارك العلمية ببرج العرب (تصميم د. إمام شلبى).



مسقط أفقى لدور متكرر



برج أرابيسك بمصر الجديدة (من تصميم المؤلف)

صورة (٣٧): نماذج مصرية معاصرة توضح كيفية الاستلهام من التراث الفرعونى والإسلامى(٣٤).

ظهرت فى أجزاء من الأرض المصرية معبرة بتلقائية عن مجتمعات محلية يوجد فيما بينها فروق دقيقة فى المناخ والخلفية الاجتماعية والثقافة المحلية وإن كانت كلها تستظل بالثقافة والتاريخ المصرى العريق، ومن أمثلة ذلك العمارة التى ظهرت فى بلاد النوبة فى جنوب مصر، والعمارة الشعبية المتناثرة فى بيئات متعددة كالأشمونين ورشيد وغيرها، حيث يمكن الاستفادة من هذه التجارب المعمارية المحلية والتى نبعت من وجدان الشعب على مدى سنوات طويلة لاستلهام الطابع المعمارى الذى يتوافق مع البيئة والذوق المصرى.

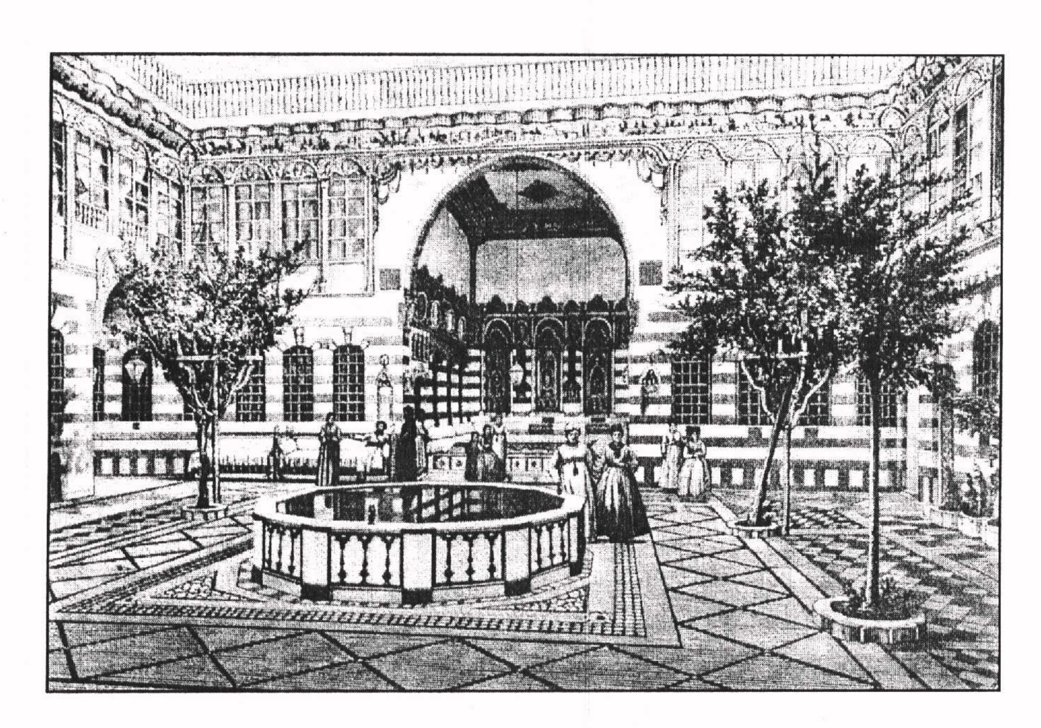
عاشرا : الحديقة والمبنى :

يلاحظ بصفة عامة انخفاض الوعى المعمارى الحضارى فى بعض المجتمعات حيث ينظر إلى الدعوة لوجود الحدائق على مستوى المدن والمبانى على أنها رفاهية أو من الكماليات، ولكن إذا تأملنا هذه الدعوة نجد أنها اتجاه حضارى قد أكد وأشار إليه القرآن الكريم حيث يقول الله سبحانه وتعالى :"أمن خلق السماوات والأرض وأنزل لكم من السماء مآء فأنبتنا به حدآئق ذات بهجة ما كان لكم أن تنبتوا شجرها.." (من الآية ٦٠ -النمل)، فالآية الكريمة وصفت الحدآئق بأنها ذات بهجة وهى إشارة للجوانب الجمالية للحدائق، كما أنه لا يجب أن يخفى علينا الفوائد الصحية للمناطق الخضراء فهى تعمل على تنقية الهواء من الغبار والأبخرة والمخلفات العديدة العالقة به، كما أن لها تأثير مباشر فى تلطيف الجو وتحسين المناخ المحلى خاصة فى المناطق الحارة، فلقد ثبت أن الظل الكثيف حول المبانى يخفض درجة الحرارة بحوالى ٢٠ درجة فهرنهيت ويمكن إيجاد ذلك بزراعة أشجار متساقطة الأوراق عالية التفرع قرب المبانى فهى توفر الظل صيفا وتسمح بدخول الشمس شتاءا حيث تسقط أوراقها، كما لا يجب أن نغفل الأثر النفسى الجيد وكذلك التأثير الاجتماعى للمناطق الخضراء خاصة على مستوى المجموعات والمجاورات السكنية فهى ضرورية لخلق نوع من التقارب والترابط الاجتماعى بين الأسر المختلفة.

وفى المبانى القديمة كان الفناء الداخلى هو المكان الأمثل لتواجد حديقة المبنى أو المسكن، شكل (٤٢)، وأصبحت هذه الحديقة إلى جانب تأديتها وظيفة هامة وهى المساهمة فى تلطيف درجات الحرارة الداخلية للمسكن فإنها كانت المكان الرئيسى لمعيشة الأسرة ولعب الأطفال حيث الهدوء والأمان والخصوصية المرغوبة، فالحديقة كانت فى قلب المسكن أو المبنى.

وبصفة عامة فان أى حديقة، تتألف من العناصر الرئيسية التالية (٢٩) :

● الأشجار والنباتات : من أجل إيجاد المتعة البصرية وتوفير الظلال إلى جانب إمكانية الحصول منها على الفواكه والخضروات، أو استخدام الأشجار كسور يحمى الحديقة من أعين المتطفلين وللحماية أيضا، ولكن يراعى عدم استعمال الأشجار والنباتات والتى تسبب الحساسية لدى بعض الأفراد ولمعرفة المزيد عن أهم النباتات السامة أو التى لا تسبب الحساسية Low Allergy يمكن الرجوع إلى كتاب "المسكن الصحي" The Healthy House(١٨)، كما يجب الحرص على زراعة



شكل (٤٢): الحديقة فى قلب الفناء الداخلي-منزل قديم بدمشق (٤٤).

النباتات والأزهار ذات الروائح الزكية مما يكسب المبنى رائحة طيبة بشكل دائم.

● الماء : ويتم استخدامه فى الحديقة بأشكال متنوعة على هيئة مسطحات مائية مظللة بالأشجار أو على شكل نوافير تساعد على تحريك الماء حتى لا يعمل كسطح عاكس للأشعة الشمسية فى حالة وقوعها على الماء، أو على شكل شلالات أو أنابيب علوية يتساقط منها الماء محدثا صوتا وخريرا جميلا، وكل هذا التنوع والإبداع فى استخدام الماء بالحدائق يكون بغرض الحصول على أكبر متعة بصرية وصوتية ممكنة مع استعمال أقل قدر ممكن من الماء إلى جانب مساهمته فى تلطيف وترطيب الجو.

● المجالس المظللة والمكشوفة : حيث تستخدم الأماكن المظللة بالأشجار أو البرجولات أو على هيئة أكشاك خشبية فى أثناء الأوقات المشمسة والحارة، كما يمكن توفير بعض المقاعد أو الأرائك فى أماكن مكشوفة للاستخدام ليلا أو للاستمتاع بشمس الشتاء.

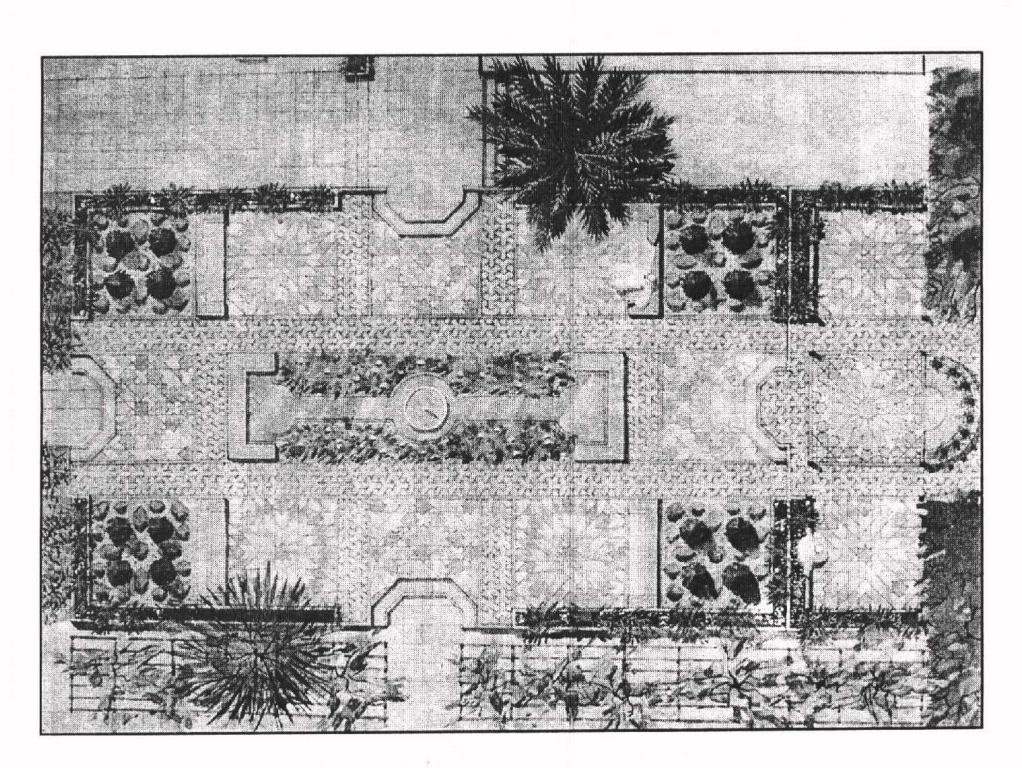
● الأرضيات : يراعى اختيار أرضيات الممرات بالحدائق من مواد لا تحتاج إلى صيانة كبيرة وسهلة التنظيف إلى جانب أنها لا تساعد على انعكاس الأشعة الشمسية الساقطة عليها بل تمتصها مما يساهم فى تخفيف الإشعاعات الحرارية على حوائط المبانى المجاورة لها.

وبتوافر العناصر السابقة من أشجار ونباتات وماء بصور وأشكال متنوعة مع وجود المجالس المظللة أو المكشوفة تكتمل صورة الجنة الأرضية أو الحديقة الملحقة بالمبنى الصديق للبيئة، شكل (٤٣).

● نماذج لمبانى صديقة للبيئة:

بعد الاستعراض السابق لأهم المحاور والمبادئ الواجب توافرها فى المبنى الصديق للبيئة، فنرى من اللازم أن ننوه وننبه على صعوبة الأخذ بجميع هذه المبادئ التصميمية فى مبنى واحد ولكن يجب على المصمم أن يراعى بقدر الإمكان تطبيق أكبر قدر منها، وحتى يمكن تقريب فكرة المبنى الصديق للبيئة فإننا نعرض فى هذا الجزء من الكتاب بعض النماذج والتى حاولت أن تأخذ بمبادئ العمارة الخضراء أو المبانى الصديقة للبيئة، ولقد أوردت بعض المراجع الأجنبية أمثلة لبعض المبانى المصممة والمنفذة بالفعل خاصة بالدول الأوروبية والتى تهتم بشكل كبير وتركز على أهمية ترشيد استهلاك الطاقة فى المبانى مع تطبيق العديد من مبادئ العمارة الخضراء، ويمكن الاطلاع على هذه التصميمات والتى تمثل التطبيق العملى لهذه المبادئ بأسلوب يتلاءم مع الواقع والبيئة الغربية فى كتاب "العمارة الخضراء" Green Architecture(١٥) وغيره من الكتب الأجنبية الأخرى.

و قد جاء اختيارنا للنماذج المقدمة بحيث لا تقتصر فقط على المبانى التى تم تصميمها فى الدول الغربية بل حاولنا أن نقدم بعض النماذج المصممة فى مصر ومنها بعض النماذج الفائزة في المسابقة المعمارية التي أقامها "جهاز تخطيط الطاقة" المصري في نهاية عام ١٩٩٨ تحت عنوان "العمارة الخضراء في توشكي" و أعلنت نتيجتها في بداية عام ١٩٩٩ و ذلك لسببين هامين : أولهما للأهمية الكبيرة و المستقبلية لمشروع توشكي و الذي يعتبر أحد أهم المشاريع القومية الكبرى



شكل (٤٣): عناصر الحديقة فى منزل حديث بالدوحة (٢٩) .

و التي تقوم الدولة بتنفيذها من أجل مستقبل مشرق للأجيال القادمة ، و ثانيهما للتعرف على فكر المعماريين المصريين في كيفية تطبيق مبادئ العمارة الخضراء بأسلوب يتوافق مع البيئة الصحراوية المتمثلة في منطقة توشكي.

- **النموذج الأول (مسابقة العمارة الخضراء فى توشكى):**

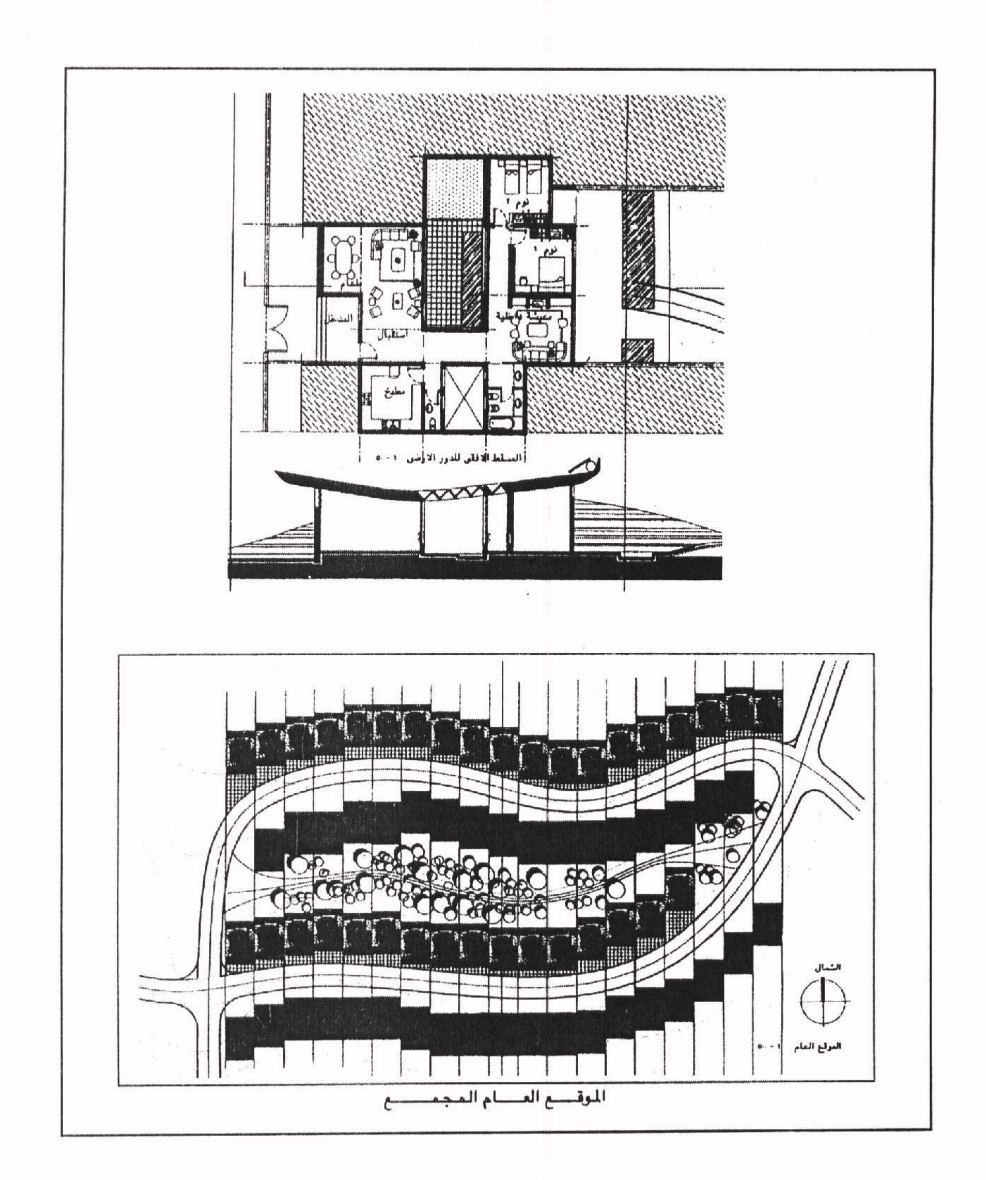
هذا التصميم هو أحد التصميمات التى فازت بالمركز الأول في المسابقة، وهو مقدم من م/ حسن الشحات حسن وم/ مجدى محمد إبراهيم، وتعتمد الفكرة التصميمية لهذا النموذج، شكل (٤٤)، على عدة معالجات بيئية أهمها:

أ- تحقيق مبدأ العزل الحراري عن الجو الخارجي (حيث تصل درجة الحرارة إلى ٤٧° م في الظل صيفا و تصل إلى -٢° م في الليل شتاءا) باستعمال التربة الطبيعية لإحاطة المبنى بها للاستفادة من خاصية العزل الحراري التي تحققها التربة ، فمن الناحيتين الشرقية و الغربية للمبنى ترتفع الأرض الطبيعية لمستوى يغطى حوائط الوحدة في حين يتم عزل سطح المبنى الخرساني بطبقة من التربة الطينية السميكة (٤٠ سم) و التي يتم زراعتها بالحشائش الخضراء والتي تعمل على امتصاص أشعة الشمس و تزيد من رطوبة الجو عن طريق عملية البخر- نتح.

ب- تم استخدام السخانات الشمسية لتسخين المياه للاستعمال الخدمى بالوحدات مع وضعها خلف المجمعات الشمسية المستخدمة في تسخين المياه ، كما تم استخدام الخلايا الكهروضوئية لتوليد الكهرباء اللازمة لإنارة و تشغيل بعض الأجهزة المنزلية ذات الحمل الكهربي المتوسط كالثلاجات.

ج-تم تصميم المسكن حول فناء داخلي مغطى بمجموعة من الكمرات الخرسانية المتقاطعة و عليها تنمو النباتات المتسلقة ، و تعتمد عملية تهوية و تسخين الوحدة على أسلوب التحكم في حركة دخول و خروج الهواء و أسلوب دخول أشعة الشمس صيفا و شتاءا.

د-جاء اختيار مادة الخرسانة المسلحة كمادة للتسقيف ، حيث يبرر المصممون استخدامها بسبب إتقان المهندس و العمل أسلوب التعامل معها بكفاءة كبيرة و أن استخدام مواد تسقيف أخرى سيكون أكثر تكلفة من وجهة نظر استهلاك الطاقة ، و نحن نرى أن مادة الخرسانة المسلحة ليست هي المادة النموذجية للاستخدام في المناطق الصحراوية من وجهة النظر المناخية حيث توجد مواد و أساليب أخرى للتسقيف باستخدام القباب أو الأقبية المنفذة بالطوب أو الحجر المتوافر في منطقة توشكي .



شكل (٤٤): رسومات النموذج الأول (٣٠) .

● **النموذج الثانى (مسابقة العمارة الخضراء فى توشكى):**

وهو مقدم من: م/ ممدوح محمد مطر، ويعتمد هذا النموذج في تصميمه على استلهام أحد الأساليب المعمارية المطبقة في بعض المناطق الصحراوية و التي يكون الجزء الأكبر أو كل المبنى مدفونا تحت الأرض (كما في المباني الموجودة في "مطماطة" في المنطقة الصحراوية بجنوب تونس) و الجزء الظاهر منه أقل ما يمكن .

وقد حقق المصمم هذه الفكرة بأسلوب بسيط و مبتكر حيث ينزل المستخدم للوحدة السكنية من منسوب الشارع إلى منسوب الدور الأول من خلال مدخل يأخذه إلى الكتلة السكنية المستطيلة الشكل ومحورها الطولى شرقي-غربي لتقليص حدة الإشعاع الشمسي الساقط على الواجهات ، و يطل الدور الأرضي على فناء رئيسي تستخدم فيه المسطحات الخضراء و النباتات التي توفر الظلال و أيضا المساحات المائية لتنقية الهواء ، و من الفناء الرئيسي يوجد نفق يؤدى إلى فناء ثانوي يطل عليه من مستوى أعلى جناح الضيوف ، و قد روعي في تصميم المسكن ، شكل (٤٥) ، المحددات البيئية التالية :

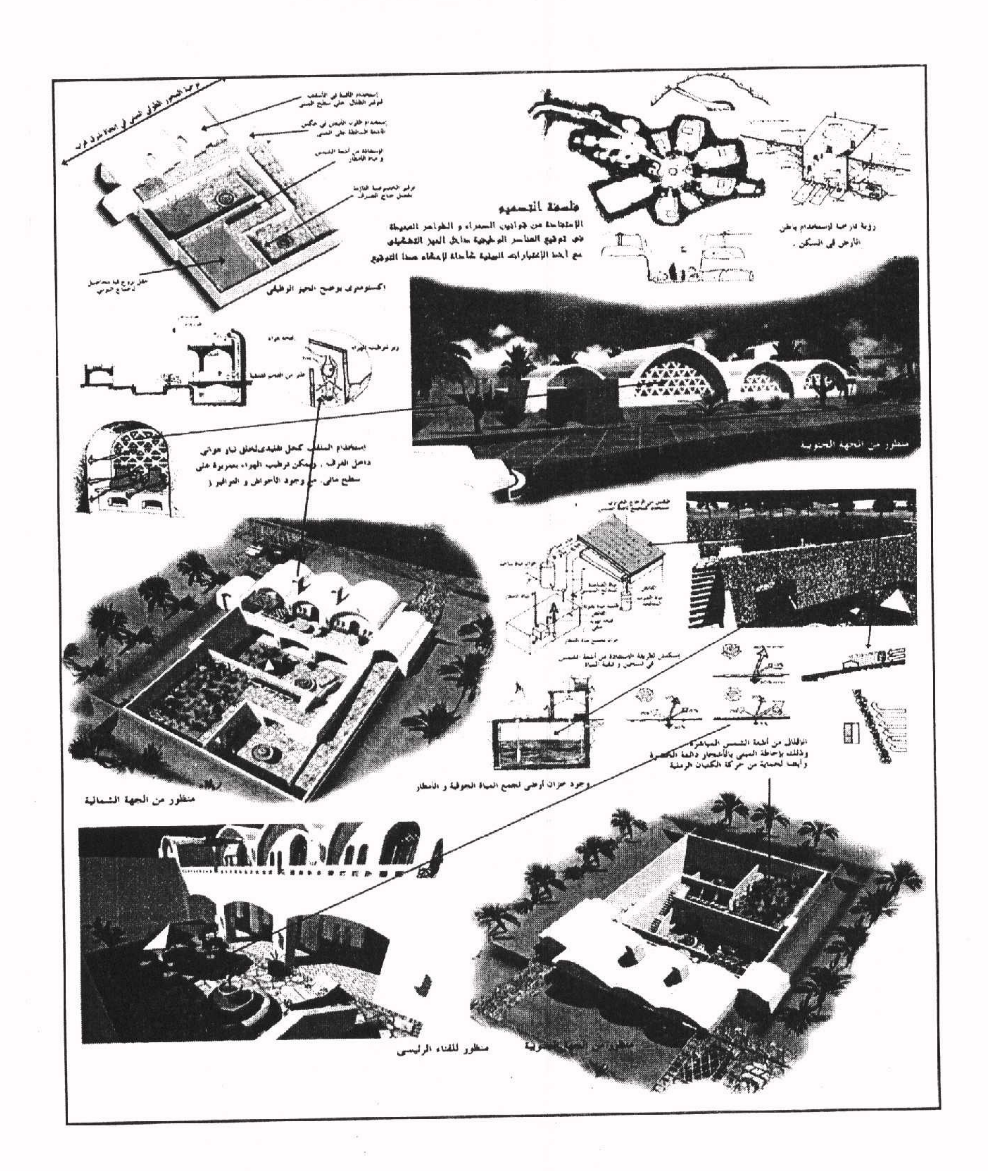
أ- إحاطة المبنى بالأشجار أو الشجيرات دائمة الخضرة و التي تعترض أشعة الشمس قبل الوصول إلى المبنى.

.ب- الاتجاه إلى إنشاء الجزء الأكبر من المبنى تحت الأرض لتقليل الجزء المعرض للشمس و بالتالي معامل امتصاص درجة الحرارة.

ج- تقليل الخطوط المستقيمة و زيادة الانحناءات و ذلك باستخدام الأقبية في تغطية فراغات الدور الأول المعرض للشمس.

د- استخدام الحجر بسمك ٨٠ سم لعمل الحوائط الحاملة ، بالإضافة إلى استخدام اللون الأبيض ليعكس أشعة الشمس مع استخدام بياض ذو ملمس خشن (طرطشة) ليعمل على تفتيت الإشعاع الساقط المباشر..

و-استخدام ألواح تجميع لأشعة الشمس موجهة للجنوب للاستفادة منها في الحصول على الطاقة و أيضا في تسخين وتبريد المياه و تكييف المبنى.



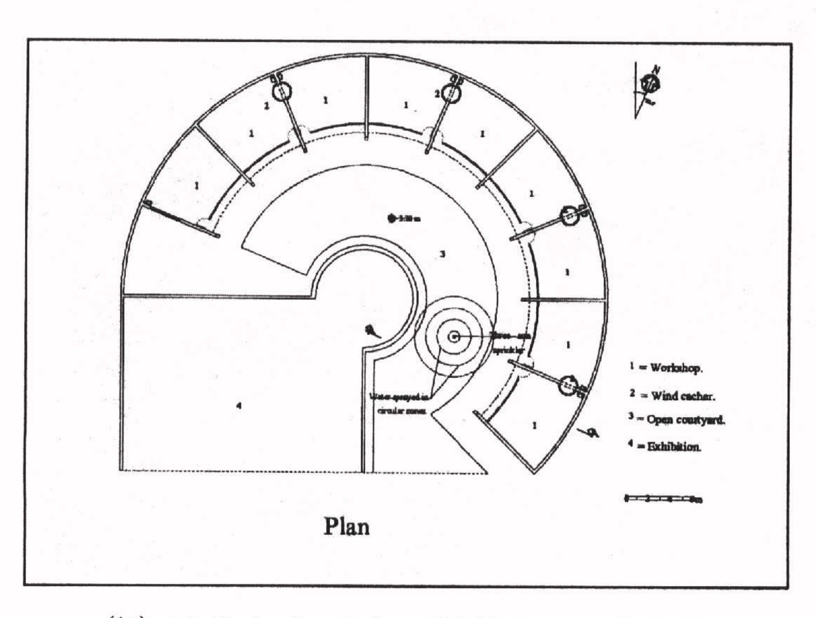
شكل (٤٥): رسومات النموذج الثانى (٣٠) .

● النموذج الثالث: مبنى ورش كلية الفنون التطبيقية بجامعة حلوان:

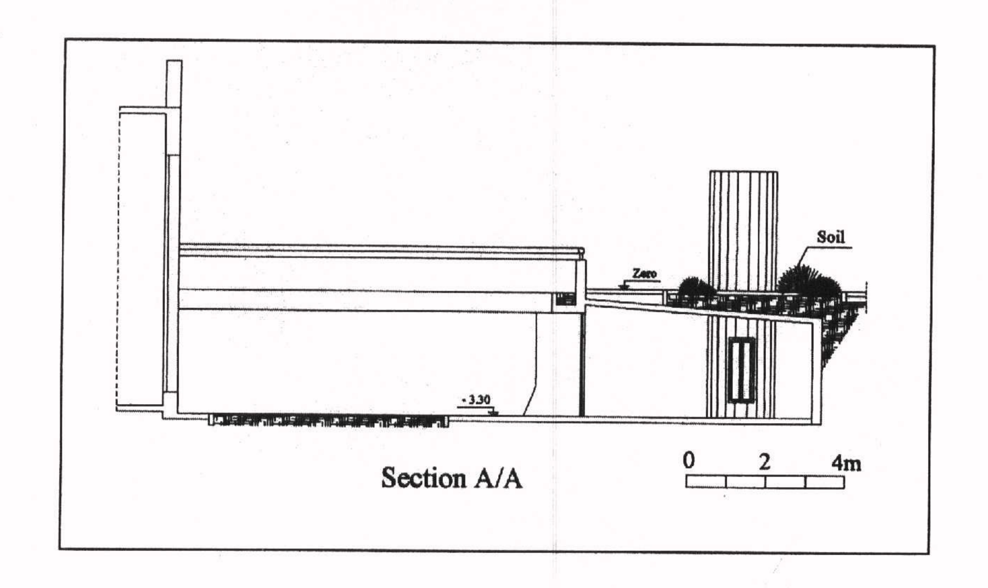
المبنى من تصميم الأستاذ الدكتور الغزالى كسيبة، ويتكون من تسع ورش مقامة تحت منسوب الأرض (-٣,٣م)، وهى تأخذ شكل نصف دائرى تقريباً يحصر فناء مكشوفاً بنفس الشكل بين مبنى الورش والمبنى الرئيسي لإدارة جامعة حلوان، شكل (٤٦)، وقد قام المؤلف بإجراء قياسات على سرعة واتجاه الرياح لهذا الفناء المكشوف (٤٥)، والذى اتضح منها أن سرعة الرياح تزداد عند دخولها هذا الفناء حيث يعمل كنفق رياح.

وقد تم تهوية كل ورشتين متجاورتين باستخدام ملقف هواء أسطوانى الشكل مبنى بالطوب، كما تم تغطية سقف الورش الخراسانى بطبقة من الطمى الذى تم زراعته بالحشائش، صورة (٣٨)، حيث تعتبر هذه الحديقة المقامة على سقف المبنى كعازل حرارى يحمى المبنى من الإشعاع الشمسى المباشر.

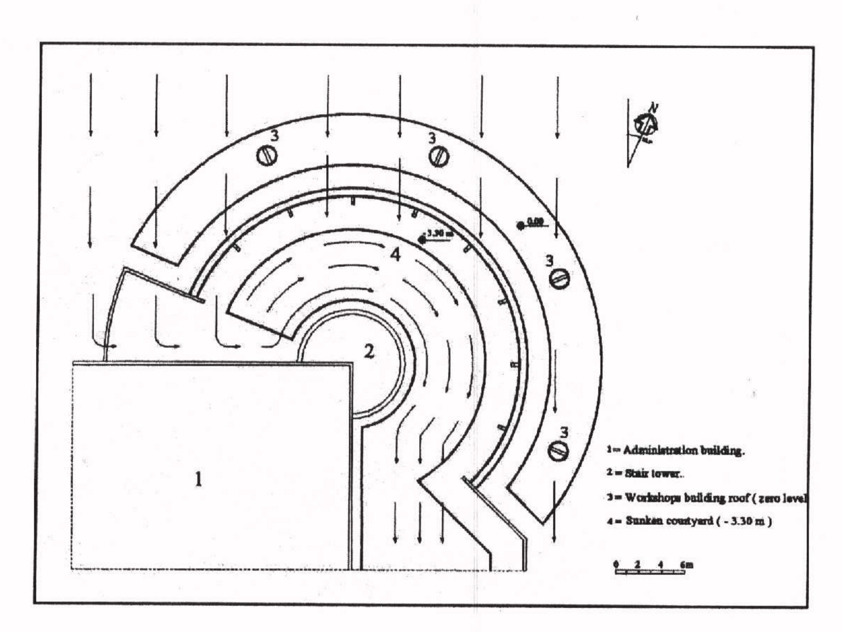
إن هذا المبنى رغم صغر حجمه يعتبر من المبانى المعاصرة القليلة فى مصر والتى استخدمت عدة أنظمة للتبريد الطبيعي، مثل ملاقف الهواء الأسطوانية الشكل والتى تساعد على انسياب الرياح الخارجية إلى داخل الورش، كما استفادت من التبريد الطبيعى للتربة بإقامة المبنى تحت منسوب الأرض إلى جانب إقامة حديقة فوق السقف الخراسانى، وأخيراً فإن تشكيل الفناء المحصور بين مبنى الورش ومبنى الإدارة، الذى كان مقاماً بالفعل، قد ساعد على انسياب وزيادة سرعة الرياح فى هذا الفناء، صورة (٣٩).



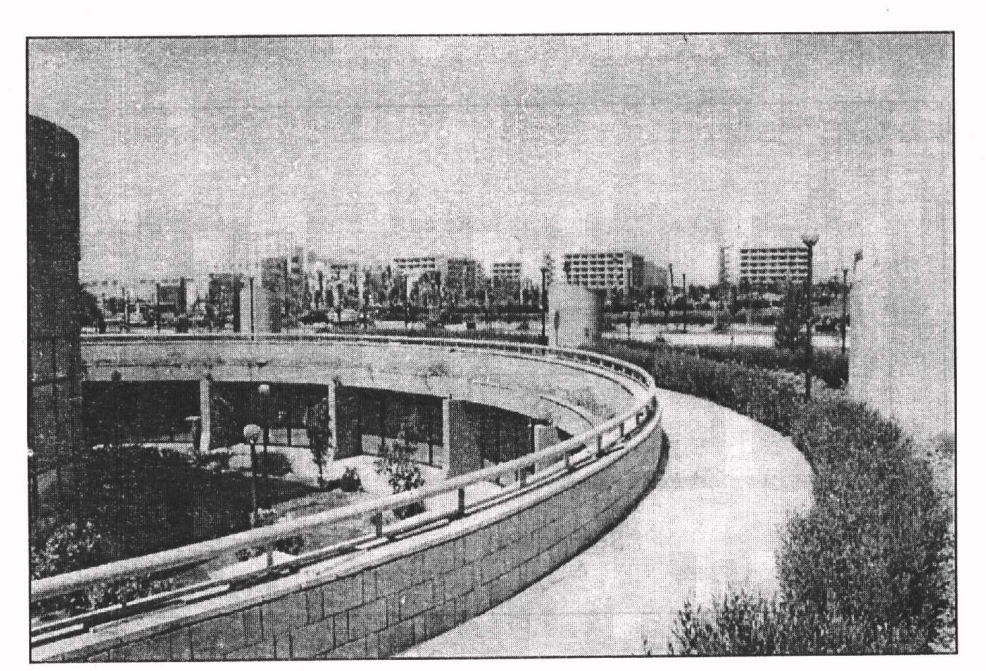
شكل (٤٦): مبنى ورش كلية الفنون التطبيقية بجامعة حلوان (٤٥) .



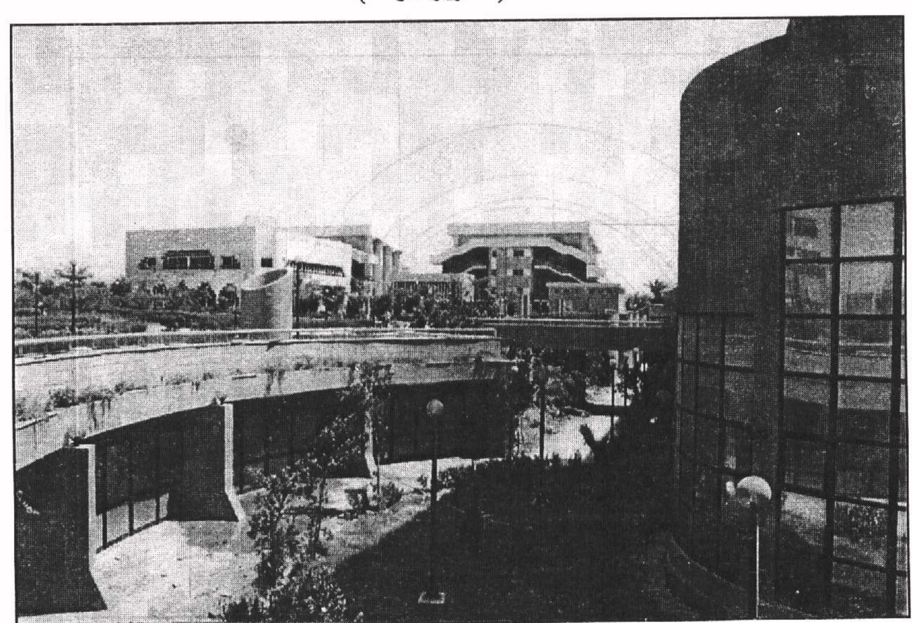
تابع شكل (٤٦): مبنى ورش كلية الفنون التطبيقية بجامعة حلوان (٤٥) .



تابع شكل (٤٦): حركة الهواء داخل الفناء المقام تحت سطح الأرض (٤٥) .



صورة (٣٨): ملاقف الهواء والحديقة المقامة على سقف الورش.
(تصوير المؤلف)



صورة (٣٩): الفناء المكشوف المقام تحت الأرض.
(تصوير المؤلف)

- **النموذج الرابع (مبنى مدمج فى الصخور بولاية أريزونا):**

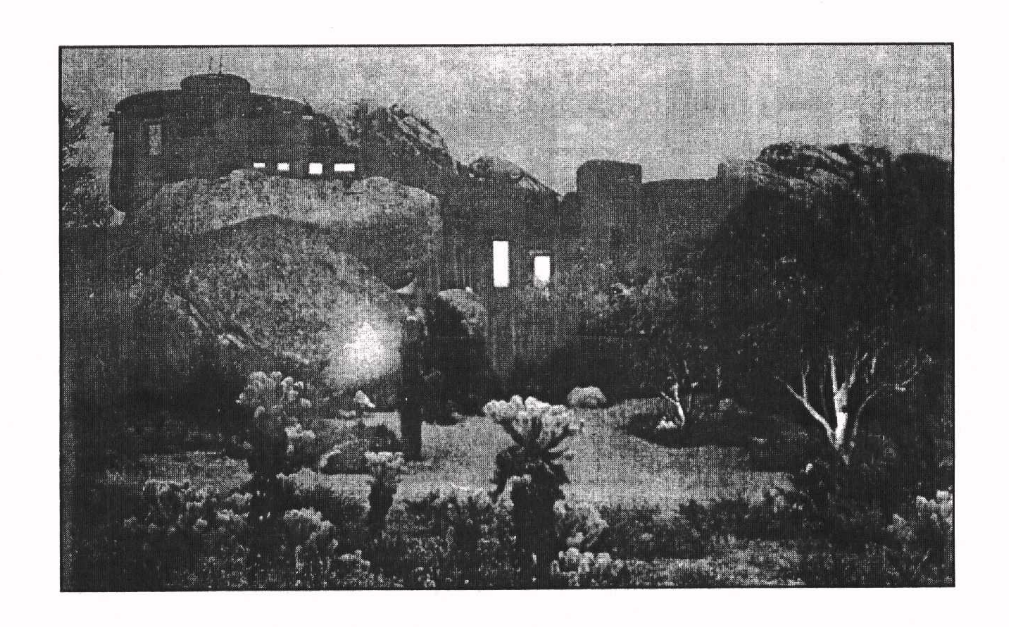
قام بتصميم هذا المسكن المعمارى الأمريكى تشارلز فورمان جونسون، والمسكن تم إقامته على موقع مرتفع يطل على صحراء أريزونا، ويحتوى على مجموعة من صخور الجرانيت الضخمة (٤٦)، ويعتبر تصميم هذا المسكن مثالاً نموذجياً يحتذى به فى كيفية احترام البيئة الطبيعية والتفاعل معها.

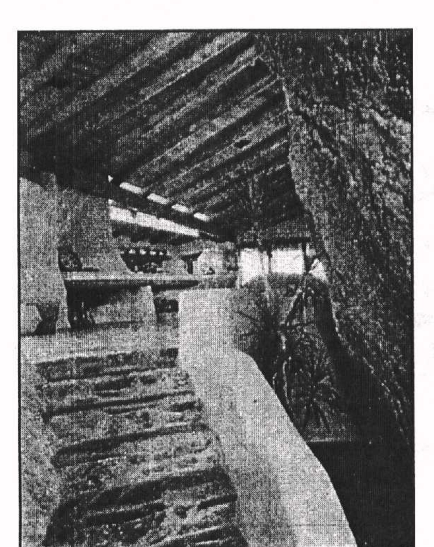
فقد حافظ المصمم تماماً على الصخور المتواجدة بموقع المسكن بحكم رؤيته للصخور الضخمة والتى تتمتع بقياسات قابلة لإحاطتها بحوائط لتكون فراغات قابلة للسكن والمعيشة، شكل (٤٧)، وبناء عليه تم تعيين مدخل المسكن فى فتحة ضيقة ومرتفعة بين الصخور تم توسيعها، كما تم تحديد صالة الاستقبال فى مساحة داخلية كهفية محاطة بجدار مذهل من صخور الجرانيت يمكن ولوجها مباشرة من المدخل أما بالنسبة إلى بقية أقسام المسكن من غرفة طعام ومكتبة وغرفة نوم فهى تلتف بشكل لولبى حول كتلة صخور مركزية ناتئة من الأرض، صورة (٤٠).

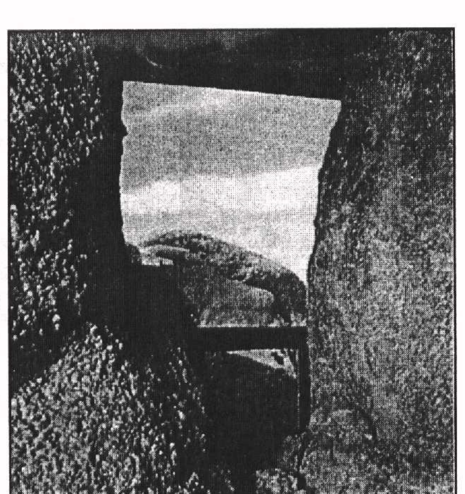
وقد تم إنشاء حوائط المسكن من الخرسانة المسلحة التى يمكن أن تلتصق بالجرانيت مع كسوتها بطبقة من الجص لكى تبدو وكأنها حوائط من الطوب اللبن، أما السقف الذى يظلل الصخور الطبيعية والحوائط الخرسانية فيتألف من كمرات من خشب الصنوبر وألواح من خشب الزان الأحمر.



شكل (٤٧): المسقط الأفقى للمسكن المدمج فى الصخور (٤٦) .







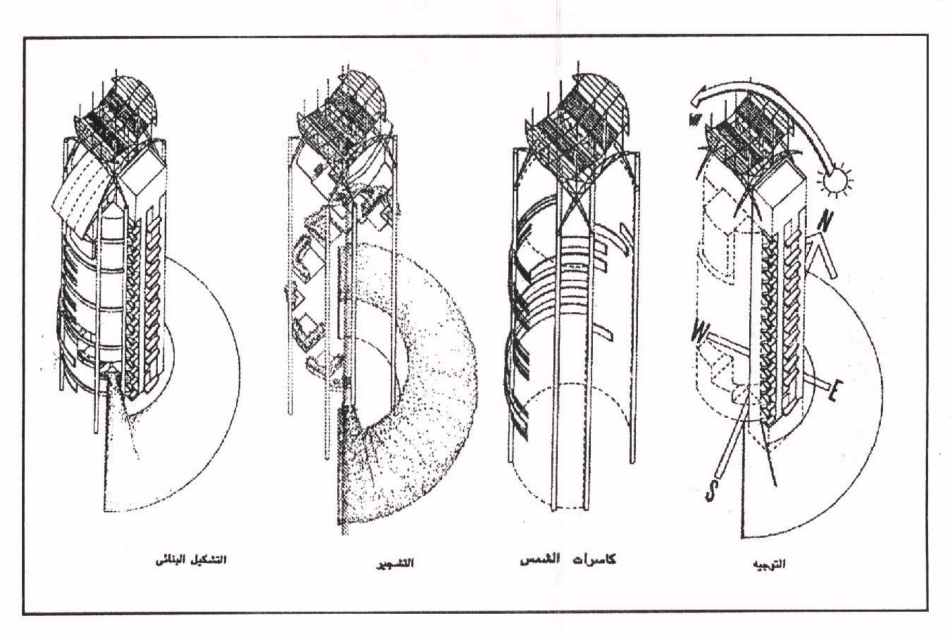
صورة (٤٠): لقطات مختلفة للمسكن المدمج فى الصخور (٤٦) .

• **النموذج الخامس (برج ميسينياجا بكوالالمبور):**

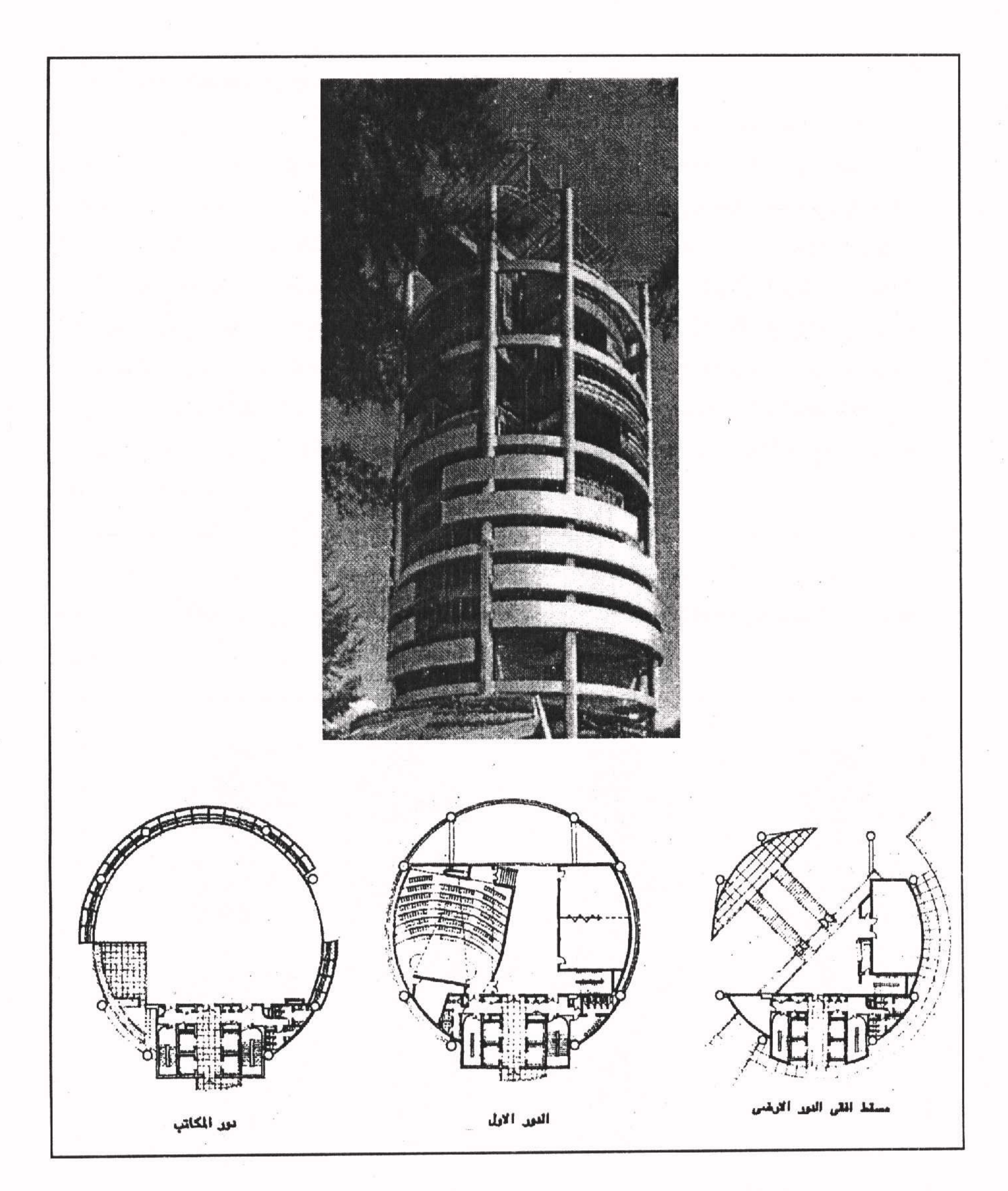
يتكون البرج من ١٥ طابقاً وهو يعكس نتائج الدراسات التي قام بها مصممه على المبانى العالية فى المناطق الحارة، لذلك فقد استخدم العديد من المعالجات المناخية فى تصميم مبناه بداية من التشجير اللولبي الذي يرتفع علي واجهة المبني والتشجير المائل في الأدوار السفلي، والنوافذ الغاطسة في الواجهات الشرقية والغربية والواجهات الزجاجية في الواجهات الشمالية والجنوبية.

كما تم وضع بطارية الخدمات في الواجهة الشرقية المعرضة للشمس لتوفر الحماية للفراغات الداخلية من أشعة الشمس القوية كما تسمح بالإضاءة والتهوية الطبيعية للسلالم ودورات المياه، مع استخدام كاسرات شمسية في جانب المبني المعرض للشمس، كما استخدم المعماري التراسات الخارجية والأفنية المعلقة التى تلتف حول الواجهات لتوفير التهوية الطبيعية، للفراغات الداخلية، وأخيراً فإن أهم ملامح هذا البرج الدائري هي التغطية المفرغة فوق سطحه العلوي والتي تعلو حمام السباحة (٤٧).

لقد تميز هذا المشروع بمعالجات مناخية جريئة ومدروسة في واحد من المبانى المرتفعة بمنطقة ذات مناخ استوائي وبأساليب غير تقليدية أو نمطية تنم عن وعي بيئي راقي، شكل (٤٨)، وتجعله نموذجاً للمبانى المرتفعة الصديقة للبيئة والتي تبني في البيئات الحضرية ذات المناخ الحار الرطب.



شكل (٤٨): أساليب المعالجة المناخية التى طبقت فى برج "ميسينياجا" (٤٧) .



تابع شكل (٤٨): برج "ميسينياجا" بكوالالمبور/ ماليزيا (٤٧، ٤٨) .

مراجع الفصل الثالث

1- Goulding , J.R.; Lewis, J.O. and SteeMers, T.C. (1986). Energy in architecture - The European passive solar handbook. Commission of the European communities, Dublin.

2-Pearson, D. (1991). The natural house. Conran Octopus limited , London .

3-De Carmona, L.S. (1986). Human comfort in the urban tropics. Proceedings of the technical conference: "Urban climatology and its application with special regard to tropical areas", Mexico, 1984. World Meteorological Organization (WMO), Geneva - Switzerland.

4-Watson, D.; FAIA and Labs, K. (1983). Climatic design. McGraw - Hill Book Company, New York.

8-Givoni, B. (1994). Passive and low energy cooling of buildings. Van Nostrand Reinhold company , New York.

٥-أبا الخيل،إبراهيم (١٩٨٨)، **رأى في تكييف الهواء**، مجلة البناء-مجلد (٧)،عدد(٣٩):٢٠-٢٣، الرياض.

٦-احمد ، حمدي صادق (١٩٩٤) . **تأثير العوامل المناخية في المناطق الصحراوية على التشكيل المعماري للمسكن الإسلامي واثر ذلك على تشكيل المسكن الصحراوي المعاصر في شمال أفريقيا** (رسالة دكتوراه) . كلية الهندسة ، جامعة حلوان - المطرية ، القاهرة.

٧-احمد ، حمدي صادق و وزيري ،يحيى (١٩٩٩)، التنبؤ بالأبعاد الهندسية وأماكن الفتحات بالفناء الداخلي في توشكي ، مؤتمر تنمية الصحراء - معهد الدراسات و البحوث البيئية ،جامعة عين شمس ، القاهرة.

8- Givoni, B. (1994). Passive and low energy cooling of buildings. Van Nostrand Reinhold company , New York.

٩-الحلوجى،محمد مختار و متري،نادر راغب (١٩٨٩)، **طاقة الكتلة الحية**، مؤتمر الكيمياء والطاقة، القاهرة. (منقول من: النحاس (٢٠٠١)) .

١٠-النحاس،مجدي (٢٠٠١) ، **التقييم البيئي للمشروعات المستخدمة لتقنيات التنمية المحلية في عمارة المجتمعات غير الحضرية** (رسالة دكتوراه)، معهد الدراسات و البحوث البيئية ،جامعة عين شمس.

١١- رودمان ، دافيد مالين و لينسن ، نيكولاس (ترجمة : شويكار ذكى) (١٩٩٧) ، **ثورة في عالم البناء** ، الدار الدولية للنشر و التوزيع ، القاهرة.

13-Szokolay,S.V. (1980). Environmental science handbook. The Construction Press, London.

14-Measurement of energy consumption and comparison with targets for existing buildings (1982). Building Energy Code - Part (4), London.

15-Vale, B. & Vale, R. (1991). Green Architecture. Thames & Hudson, London.

١٦-يعقوب،ماری (٢٠٠٠). **العودة للطبيعة بنفايات الخشب**، جريدة الأهرام(صفحة البيئة)، القاهرة .

١٧-عبد السميع،نادية (٢٠٠٠). لتعطير منزلك بدون أضرار صحية ، جريدة الأخبار ، القاهرة.

18-Baggs, S. & Baggs, j. (1996). The healthy house. Thames & Hudson, London.

١٩-يوسف،وجيه فوزي (١٩٩٧). **الإضاءة الطبيعية في المباني**، من كتاب محاضرات الدورة التدريبية الأولى (العمارة الخضراء) ، جهاز تخطيط الطاقة ، القاهرة .

٢٠-حمودة ،يحيى (١٩٧٨). **الإضاءة داخل المباني** ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة .

21- Wazeri , Y. H. (1997). The relationship between solar radiation and building design in North Africa (M. Sc.) . Institute of African research and studies - Department of Natural Resources,Cairo University.

22-The Overseas Division of the Building Research. (1980). Building in hot. climates. Department of the environment building research establishment, United Kingdom.

٢٣-حمودة، يحيى (١٩٧٩). **نظرية اللون** ، دار المعارف ، القاهرة .

٢٤-عبد الفتاح،أحمد كمال (١٩٨٩). **تصميم المسكن مع اعتبارات الصحة النفسية لقاطنيه** ، المجلة المعمارية-عدد(١٣،١٤) ، جمعية المهندسين المعماريين ، القاهرة .

25-Robinette, G.O. (1970). Can plants filter noise from our environment? Unpublished manuscript, New Haven (C.F.: Baggs, S. & Baggs, j. ,1996).

٢٦-وزيري ، يحيى (١٩٨٧). **العمارة الإسلامية .. نظرة عصرية** ، مجلة عالم البناء-عدد(٨١) ، القاهرة .

٢٧-الشاذلي ، مدحت (١٩٩٢). **الحرائق في المباني العالية** ، مجلة عالم البناء-عدد (١٣٦) ، القاهرة.

٢٨-يحيى حمودة،ألفت (١٩٨٧). **الطابع المعماري بين التأصيل و المعاصرة** ، الدار المصرية اللبنانية ، القاهرة .

٢٩-وزيري ، يحيى (١٩٨٦). **النظرية الفردوسية في العمارة الإسلامية** ، مجلة عالم البناء-عدد(٨١) ، القاهرة .

٣٠-**مسابقة العمارة الخضراء** (١٩٩٩). مجلة عالم البناء - عدد(٢١٤) ، القاهرة .

31-Al-Bahar, H. (1984). Traditional Kuwaiti houses. Mimar, Singapore.

32-Eaton, R.(translator).(1982). Down to earth. Thames & Hudson, London.

٣٣- **مدخل إلى تصميم المستوطنات البشرية الجديدة فى المناطق الصحراوية** – الجزء الثانى (١٩٨٧). **مجلة عالم البناء** – عدد (٨٤): ٢٣-٢٥، القاهرة.

٣٤- **نظام تكرير خاص بالمبنى** (١٩٨٨). مجلة الهندسة – عدد (٢١): ٤٨-٥١، بيروت.

35- Evans, M. (1990) Housing, climate and comfort. Jhpn Wiley and Sons, New York.

36- Konya, A. (1980) Desighn primer for hot climates. The architectural press LTD., London.

37-Meyer,W.T. (1983). Energy Economics and Building Design. McGraw - Hill Publishing Company

٣٨-**حورس** (مجلة مصر للطيران) (١٩٩٥) ، القاهرة .

٣٩- **مجلة مشارف** (٢٠٠٠)، القاهرة.

٤٠- التميمى، سعد (١٩٨٢). **مع عبد الواحد الوكيل فى كيفية تحديث التراث. مجلة فنون عربية** عدد (٧): ٨٨-٩٥، دار واسط للنشر، لندن.

٤١-البرملجى، محمد محمد (١٩٨٧). **الطبيعة و المدن الصناعية** ، **المجلة المعمارية** – عدد (٨،٧) ، القاهرة.

٤٢-الوكيل العوضى،شفق و سراج،محمد عبد الله (١٩٨٥). **المناخ وعمارة المناطق الحارة**، القاهرة.

٤٣- أحمد، حمدى صادق (٢٠٠١). **استلهام التراث المعمارى فى العمارة المصرية المعاصرة**، مجلة البحوث الهندسية، كلية الهندسة بالمطرية، جامعة حلوان، القاهرة.

٤٤-بهنسى،عفيف (١٩٧٩)، **جمالية الفن العربي** ،سلسلة "عالم المعرفة"، المجلس الوطنى للثقافة والفنون و الآداب ، الكويت .

45- Wazeri, Y. H. (2001). The natural cooling systems, An approach for improving the thermal performance of building in North Africa (Ph. D). Institute of African research and studies - Department of Natural Resources, Cairo University.

٤٦- **مسكن مدمج فى الصخور** (١٩٨٨). مجلة الهندسة – عدد (٢٠): ٦-١٤، بيروت.

٤٧- **مقر "آى بى إم" فى كوالالمبور- ماليزيا** (١٩٩٥). مجلة عالم البناء – عدد (١٧٣): ٢٣-٢٥، القاهرة.

٤٨- **جائزة الأغا خان للعمارة** (الدورة السابعة للجائزة) (١٩٩٦-١٩٩٨). **منظمة الأغا خان**، جنيف – سويسرا.

الفصل الرابع

البحث عن المدينة المثالية

علمت المدنية الإنسان كيف يحلق فى السماء كالطير ويغزو الفضاء ويصل إلى القمر وكيف يغوص فى أعماق البحار والمحيطات، ولكنها للأسف لم تعلمه كيف يعيش على كوكب الأرض كانسان.

و لقد ظل الإنسان على مر تاريخه يحلم بالمدينة المثالية أو الفاضلة والتى توفر له السعادة والطمأنينة، وربما اقترب فى أحيان قليلة من تحقيق حلمه وفى أغلب الأحيان ظل هذا الحلم بعيد المنال، ويكفى إلقاء نظرة سريعة على أى مدينة حديثة من أعلى لنرى ذلك التخبط والخلط والتخطيط غير المنطقى، فآلاف السيارات تزدحم بها الشوارع وكتل بشرية تتحرك ببطء على الأرصفة وجو خانق ملوث وحوادث مؤلمة، وحتى المدن والأحياء القديمة والتى بقيت لأعوام طويلة شاهدة على ذلك الماضى الجميل حيث كان الإنسان يشعر فيها بإنسانيته أصبحت هى الأخرى تعانى من نفس المشاكل بعد أن غزتها الأنشطة ووسائل النقل الحديثة.

إن تطورات ومشكلات العصر الحديث فرضت على المصممين والمخططين إعادة النظر فى أسلوب تخطيط المدن الجديدة على أسس إنسانية وبيئية تعيد التوازن لحياة المجتمع وتخضع الآلة لمطالب الإنسان، إنها عودة مرة أخرى للبحث عن المدينة المثالية والتى يقول عنها د/توفيق أحمد عبد الجواد (١):" المدينة المثالية هى وسيلة لقيام المودة، فخير نظام للمدن هو ما يقوم على العناية بسكانها وتحضرهم، فالمهمة الرئيسية للمدينة إلى جانب توفير الوسائل لأوجه الأنشطة اليومية هى تحويل القوة إلى نظام، والطاقة إلى حضارة، والمادة الجامدة إلى رموز حية للفن، والتكاثر البيولوجى إلى قدرة اجتماعية خلاقة...".

وقبل أن نتطرق إلى الحديث عن المدينة المثالية أو الصديقة للبيئة كمسمى عصرى لها، فإننا نرى أنه من الأهمية أن نتعرف على عجالة على عوامل نشأة المدن بصفة عامة والتعريفات المحددة لها.

أولا: المدينة وعوامل نشأتها:

"المدينة" جمع مدن (بضم الميم وبسكون الدال أو ضمها) و مدائن، وهى مجتمع بيوت يزيد عددها على بيوت القرية، أو هى المصر الجامع، هكذا عرفها المنجد (٢)، وقيل فى معناها أنها: حصن يبنى وسط الأرض، قرية كبيرة كثيرة السكان، مصر جامع (٣).

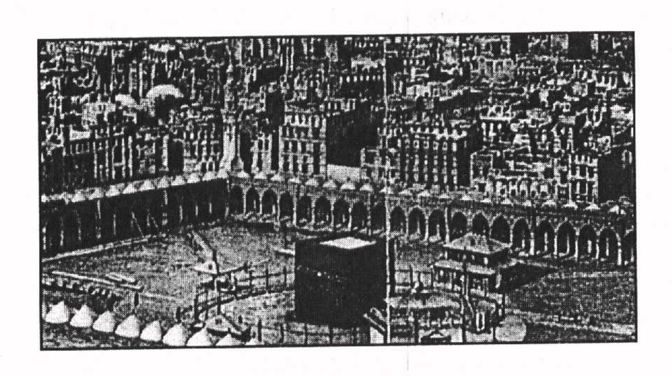
ولقد سميت مدآئن كسرى "بالمدآئن" لأنها كانت مكونة من عدة مدن متقاربة، ولقد وردت هذه الكلمة فى العديد من الآيات القرآنية كقوله تعالى:" فأرسل فرعون فى المدآئن حاشرين" (آية ٣٥ -الشعراء)، كما ورد ذكر لفظ "المدينة" فى القرآن الكريم حوالى أربعة عشر مرة منها

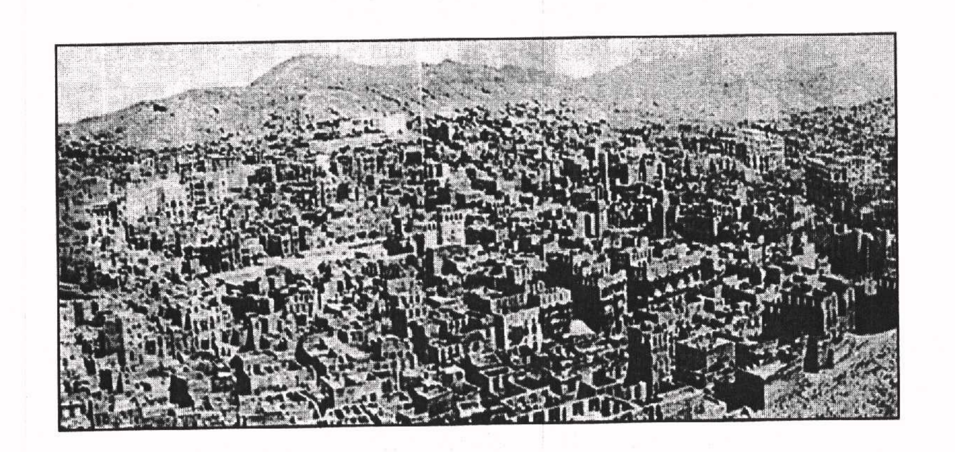
قوله تعالى: "و ممن حولكم من الأعراب منافقون ومن أهل المدينة..." (من الآية ١٥-القصص)، ونلاحظ مما سبق أنه قد سميت مدينة الرسول عليه الصلاة والسلام "بالمدينة" حيث جمعت قبائل العرب من المهاجرين والأنصار وكذلك تجمعات اليهود قبل إجلائهم عنها، كما سميت مدينة فرعون بذلك أيضا حيث كان سكان مدينته تجمع بين المصريين من بنى قومه وبنى إسرائيل من قوم سيدنا موسى، وعلى ذلك يمكن القول بأن المدينة تحتوى على مساكن وتجمعات لأقوام مختلفى الأصل أو الجنس أو العقيدة أو اللغة (٤).

أما القرى وهى جمع "قرية" و هى فى اللغة: "مصر جامع، كل مكان اتصلت به الأبنية" (٣)، أى أن لفظ "القرية" يمكن أن يطلق أيضا على المصر الجامع ولا تقتصر على التجمعات العمرانية متوسطة أو صغيرة الحجم، ولكن يكون الفيصل فى إطلاق مسمى القرية على تجمع عمرانى ما فى حالة إذا ما تضمن مساكن لقوم ينتسبون لأصل واحد مثل القبيلة مثلا، فقد أطلقت الآيات القرآنية على مساكن قوم هود وصالح وهما قبائل عاد وثمود اسم القرى، كما أطلقتها على مساكن قوم لوط فى قوله تعالى: "و لوطا آتيناه حكما وعلما ونجيناه من القرية التى كانت تعمل الخبائث..." (من الآية ٧٤- الأنبياء)، كما يقول سبحانه وتعالى: "وقالوا لولا نزل القرآن على رجل من القريتين عظيم" (آية ٣١-الزخرف)، والقريتان فى الآية السابقة هما مكة، أنظر صورة رقم (٤١)، والطائف وسكانهما قريش وثقيف، وعلى ذلك يمكن القول أن "القرية" هى كل مكان اتصلت به الأبنية ويسكنها أناس من أصل واحد متصلين نسبا ومتصلين بنيانا فليس هناك عوائق بين بيوت القرى ولا أسوار على النقيض من بيوت المدن التى وضعت لها الأسوار المرتفعة (وذلك ينطبق على المدن القديمة) و ذلك لأن الجار غريب عن جاره وإن كان صديقا له، لأن مجتمع المدينة خليط من الأجناس والقبائل والأصل المختلف (٥).

ويرى بعض الباحثين أن كلمة "مدينة" ترجع أصلا إلى كلمة "دين"، وأن لهذه الكلمة بهذا المعنى أصلا فى الآرامية والعربية أى أنها ذات أصل "سامي"، وعرفت المدينة عند الأكاديين والآشوريين بالدين أى "القانون"، كما أن الديان يقصد بها فى اللغة الآرامية والعبرية "القاضي"، وتتوافق هذه التفسيرات مع ما ورد فى بعض آيات القرآن الكريم حيث أن كل المواضع التى أطلق عليها لفظ "مدينة" كان عليها حكام وملوك وفيها على وجه التحقيق الصيغة القضائية والدينية والإدارية والسياسية فجآء تمييز المدينة عن القرية فى القرآن الكريم على أساس تواجد سمة التقاضى التى أشار إليها اللفظ الآرامى سلفا (٦)، وهى سمة أخرى يمكن أن تضاف إلى السمات والتى ذكرت فيما قبل للتمييز بين المدينة والقرية.

أما من المنظور الاجتماعى فيذكر الفيروزابادى أن:" المدينة تعادل الأمة" (٦)، وهو أمر يتوافق مع تعريف المدينة وكيفية نشأتها الذى أشار إليه القزوينى بقوله (٧): "عند حصول الهيئة الاجتماعية لو اجتمعوا (البشر) فى صحراء لتأذوا بالحر والبرد والمطر والريح، ولو تستروا فى الخيام والخرقاهات لم يأمنوا مكر اللصوص والعدو، ولو اقتصروا على الحيطان والأبواب، كما ترى





صورة (٤١): مكة المكرمة - أم القرى فى عهود سابقة (٢٧).

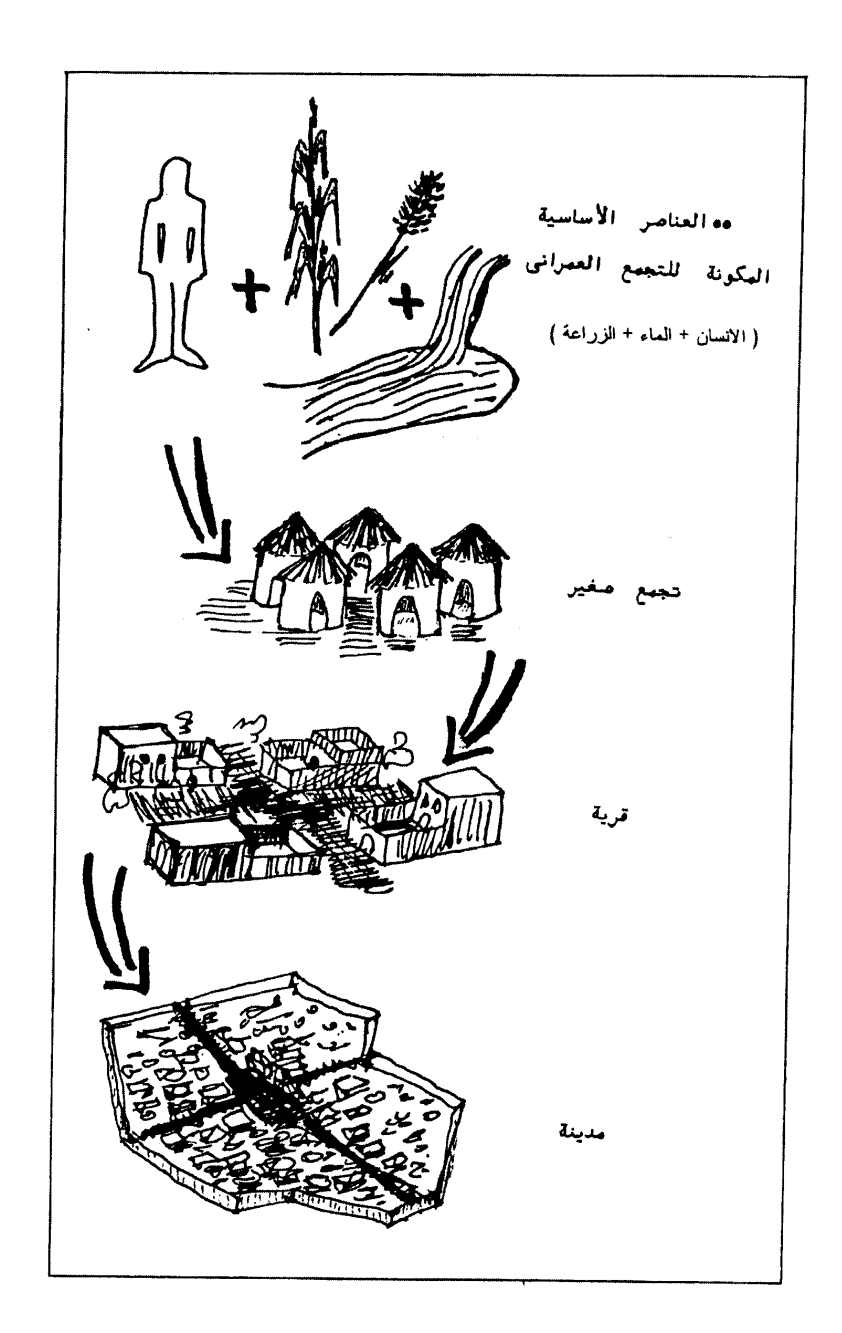
فى القرى التى لا سور لها، لم يأمنوا صولة ذى بأس، فأكرمهم الله تعالى باتخاذ السور والخندق والفصيل فحدثت المدن والأمصار والقرى والديار..."، والتعريف السابق له دلالته المتصلة مباشرة بالمقاييس الحضارية التى تميز المدينة عن غيرها من مراكز الاستيطان الأخرى، فهو يشير صراحة إلى أن المدن لا تقام إلا فى حالة تواجد "الهيئة الاجتماعية"، كما أنها تتميز بسورها الذى يحصنها إشارة لتوافر عامل الأمن والأمان لساكنى المدينة.

و يشير "قدامة بن جعفر" عن جانب آخر من المعايير التى تبين سبب نشأة المدن ألا وهو حاجة الناس للاستعانة ببعضهم البعض حيث لا يستطيع إنسان واحد استيعاب جميع الصناعات المتفرقة، ومن هنا تتنوع الوظائف والمهن التى يقوم بها أشخاص مختلفون فتحدث الكثرة والاجتماع فى المدينة، إلى جانب أن الله سبحانه وتعالى قد فطر الإنسان محبا للمؤانسة مؤثرا للاجتماع مع ذوى جنسه فاتخذوا المدآئن والأمصار واجتمعوا فيها للتعاضد والتوازن، وفيما ذكر إشارة واضحة إلى أن نشأة المدن مرتبطة بحاجات الإنسان الذى تختلف من شخص لآخر كما أنه يشير إلى الطبقات الاجتماعية فى مجتمع المدينة وحاجة كل منها إلى الأخرى، وإذا ما قارنا ذلك بما أشارت إليه بعض الدراسات الحديثة عن نشأة المدينة المرتبطة بحدوث ثورة تقنية أدت إلى زيادة الإنتاج الزراعى ووفرته فمكن ذلك من نشأة طبقات مختلفة من التجار والمفكرين وأصحاب الحرف والصناعات شكلت مجتمع المدينة وجعلته مميزا عن المجتمعات الريفية وغيرها، فانه يتضح أن ظاهرة المدينة نشأت بطرق مختلفة فى أماكن متعددة من العالم (٦).

وقد قام "دانسيرو"(٨) بتقسيم المستوطنات البشرية حسب درجة بساطتها أو تعقيدها إلى ٢١ مرتبة، وهى تبدأ بمستوطنات البدو الرحل -على أنها أبسطها- وتتدرج خلال المستوطنات القائمة على الزراعة بأنواعها إلى تلك القائمة على الصناعة ثم الحضرية، شكل (٤٩)، حتى تصل "المدينة" (المرتبة رقم ٢٠) مثل بوردو بفرنسا وألبانى بالولايات المتحدة، وأخيرا المرتبة رقم ٢١ وهى المدينة "المتروبوليس" التى تلتقى عندها شبكات النقل والمنقولات مثل طوكيو وباريس ونيويورك وساوباولو والقاهرة، وفى هذه المرتبة الأخيرة تكون حركة الفرد داخلها شاملة للحركة المحدودة والمتوسطة والكبيرة وتكون الكثافة عالية جدا.

أما البعض فيركز نظرته للمدينة على أساس التحديد الكمى لسكانها، فيرى "جيرالد بريس"(٢) أن التعريف الأقرب للقناعة والمنطق هو جعل المدينة تحوى عددا من السكان لا يقل عن عشرين ألف نسمة، والسبب من وجهة نظره أن تجمعا للسكان أقل من ذلك يصعب فيه ظهور ملامح الحياة العصرية، ولقد قسم المدينة إلى فئتين: الأولى ذات عشرين ألف نسمة باعتباره الحد الأدنى للمدينة، والثانية مائة ألف نسمة باعتباره التعداد المتوسط للمدن الكبرى.

والمدينة فى نظره مكان قوة الدولة وعملياتها الاقتصادية والسياسية...، إنها مكان يجمع بين مجال العمل والسكن والخدمات والتغذية والثقافة، وهو يرى أن المقومات الأساسية لنشأة المدن ما يلي:



شكل (٤٩): مراحل تطور المجتمعات العمرانية (٤).

١-وجود بيئة صالحة لنمو الأحياء.

٢-وجود فكرة، ولو مبسطة، عن التكنولوجيا سواء فى الزراعة أو فى غيرها من المجالات.

٣-وجود نظام للبنية الاجتماعية وتسلسل الحكم.

و هو يعرف علم تخطيط المدن بمفهومه الحديث على أنه:" العلم المتخصص بتنظيم حياة المدينة وديناميكيتها ومورفولوجيتها وتنظيم علاقات الأعمال فيها، وكذلك ربط النشاطات التى تقدمها المدينة من سكن وعمل وثقافة وأماكن للتنزه وغيرها بأحسن شكل من الفاعلية وبأكبر كمية من الفائدة "، وتخطيط المدن برأيه من الناحية العلمية يرتبط بكيفية ومكان اختيار موقع المدينة وعلاقتها بمصادر الطاقة، وكيفية تنظيم الأمور الحياتية من أجل شحذ الطاقات وتربيتها بشكل إنسانى، كما يرى أن أى مشروع لتطوير المدينة لن ينجح إن لم يصاحبه مشروع لتطوير الريف من أجل أن يخفف الميل إلى الهجرة والانتقال للمدينة، فقضايا المدينة مرتبطة أشد الارتباط بمشاكل الريف وكلاهما مرتبط بخطة التنمية الاقتصادية للبلد.

هذه لمحة سريعة عن المدينة ومفهومها وأهم السمات التى تميزها عن القرية، وكذلك أهم العوامل التى ساهمت فى نشأتها والتى تم استعراضها بتبسيط شديد، ولكن تظل محاولات المجتمعات البشرية لتحقيق فكرة المدينة المثالية دائمة ولا تتوقف منذ القدم وحتى عصرنا الحديث وان اختلفت المسميات باختلاف درجات التطور وإدراك العالم والبيئة المحيطة، من هنا نجد أنه من اللازم أن نلقى الضوء على أهم هذه المحاولات.

ثانيا: المدينة المثالية على مر العصور:

لقد انتشرت مدنيات مبكرة على طول الوديان الخصبة للأنهار كنهر النيل ونهرى دجلة والفرات ونهر السند، حيث كان الماء والطعام ووسائل النقل فى متناول اليد وأدى ذلك لقيام سلسلة من الحضارات الكبيرة التى ساهمت فى نمو وتحضر العالم على مر العصور والأجيال.

وقد كان الشاغل الأكبر لهذه الحضارات والمدنيات هو كيفية الوصول للمدينة المثالية أو الفاضلة من حيث التخطيط والتشريعات والتى توفر السعادة لسكانها، ومن أقدم التنظيمات والتشريعات التى ظهرت فى مدينة "بابل" ما سمى بقانون "حمورابى"، ففى سنة ٢١٠٠ق.م. جمع هذا الملك العظيم قوانين ونسقها بتشريعات دستورية متوخيا تحسين أحوال الشعب، فعلى سبيل المثال فقد فرضت شرائع "حمورابى" عقوبة قاسية على من يبنى بدون مراعاة للمسئولية، فحسب المرسوم الملكى إذا كان جدار مبنى سيؤول للسقوط وقتل ابن شاغل الدار فان حياة ابن من بنى المبنى سوف تكون ثمنا، إنها عقيدة "العين بالعين، والسن بالسن"، إننا نلاحظ فى دولة بابل القديمة فجر أنظمة التشريعات المعمارية.

● **وفى العصر الإغريقى** بدأت نظريات العمارة والتخطيط فى الغرب تأخذ إطارها الفلسفى، وقد جاءت بعض مضامينها الحسابية والجغرافية من الحضارة المصرية القديمة، وظهر التخطيط الشبكى للمدينة الإغريقية وقد ذكر أرسطو أن هذا النظام كان من صياغة المهندس الإغريقى "هيبوداموس" (٥٠٠ ق.م.)، وكان من أهم العوامل التى دفعته لذلك هى توصيات الأطباء، حيث أوصى "هيبوقراط" بضرورة تخطيط المدينة بحيث يمكن للمساكن أن تدخلها الشمس، وجاء على لسان أحد الأطباء الإغريق بأن ذلك يتم لو أنشئت الشوارع متقاطعة فى زوايا قائمة ومواجهة نحو الجهات الأصلية فتصبح المدينة حسنة التهوية وتدخل مساكنها الشمس، وبذلك صاغ "هيبودامس" أصول تخطيط المدن للإغريق واشتهر باسم "التخطيط الشبكي" متأثرا بهذه التوجيهات، شكل (٥٠)، واتبعه من بعده مهندسو الاسكندر المقدونى فى المدن العديدة التى أنشأها فى فتوحاته ومن بينها مدينة الإسكندرية(٩).

مما سبق نلاحظ الاهتمام الكبير بالنواحى الصحية والمناخية فى تخطيط المدن لتحقيق التهوية الجيدة والسماح بدخول الشمس للمساكن، أما من ناحية التنظيم العمرانى للمدينة الإغريقية فقد كان أهم ما يميزها وجود محورين متعامدين (غير منصفين لها) يتميزان عن باقى الشوارع فى العرض وغالبا ما تقع الأجورا Agora عند تقاطعهما، والأجورا عبارة عن ميدان فسيح أو مساحة مربعة أو مستطيلة كبيرة السعة مخصصة لتجمع الناس ولا يعترضها المرور ويحيط بها ممرات مسقوفة وبها السوق وحولها سائر المبانى العامة، شكل (٥١)، ونلاحظ هنا مبدأ عدم السماح بأى مرور داخل الأجورا وقصر الدخول فيها على المشاة فقط (قارن ذلك بالمدن الحديثة).

ويمكن إيجاز تصور "أرسطو" Aristotelis للمدينة المثالية فى ذلك الوقت فيما يلى (٩):

١-يجب أن تكون متصلة بالمنطقة كلها برا وبحرا لكى تنتعش تجارتها.

٢-أما تكوين المدينة ذاتها فيجب أن يراعى فيه الاعتبارات التالية:

(أ) اعتبارات صحية فى اختيار موضعها ويفضل أن تكون مطلة على الشرق، يلى ذلك أفضلية أن تكون محمية من جهة الشمال فلا يكون شتاءها قارس البرودة بفعل الرياح الشمالية.

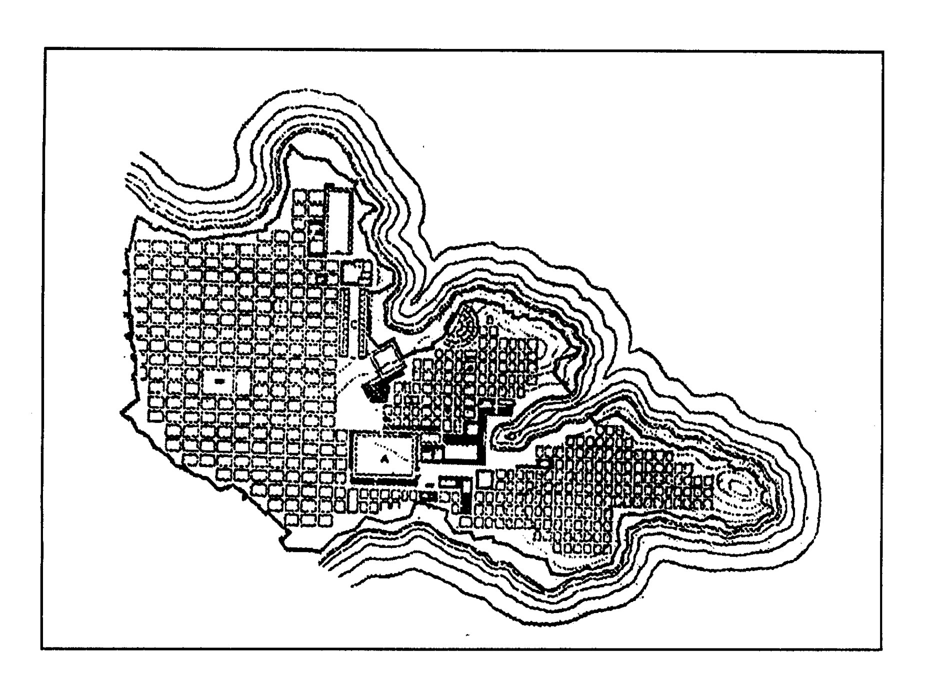
(ب) يجب أن يكون الموقع مناسبا لأغراض السلم وأغراض الدفاع.

(ج) يجب أن يكون تكوين المدينة واضحا لأهلها صعبا بالنسبة لأعدائها.

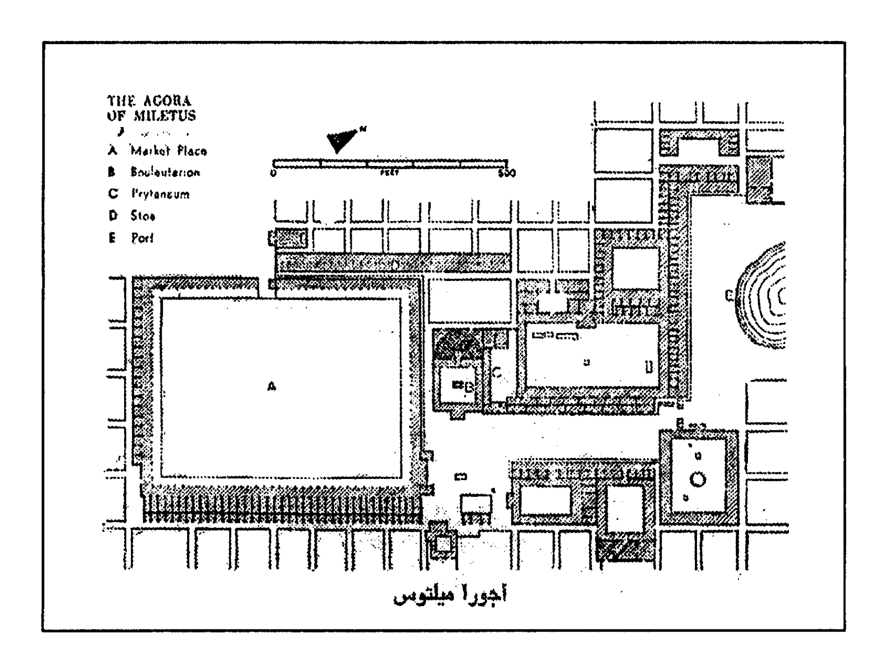
(د) يجب أن تكون على اتصال مستمر بمصادر الحياة فان لم توجد فلابد من انشاء خزان لمياه الأمطار حتى لا تعطش المدينة عند حصارها.

(هـ) حتى يمكن إدارة المدينة ولتحقيق العدالة وحسن توزيع السلطة يجب أن يكون أهل المدينة متعارفين، وهذا يتأتى لو كان عدد سكانها صغيرا نسبيا (فى رأيه أن هذا العدد يتراوح من ١٠٠٠ إلى ٥٠٤٠ ساكن).

(و) أن تكون المدينة بجانب تأديتها لوظيفتها الأساسية (من توفير المأوى وحماية سكانها) مصدرا لسعادة الإنسان.



شكل (٥٠): مدينة "ميلتوس" اليونانية المبنية على الطراز الشبكى(٩).



شكل (٥١): أجورا مدينة "ميلتوس"(٩).

هذه هى رؤية "أرسطو" الفيلسوف اليونانى المعروف للمدينة المثالية فى عصره وهى رؤية نابعة من ظروف عصره ومتطلبات المجتمع الذى كان يعيش فيه، ولكن ما يلفت النظر أن تؤكد هذه الرؤية على أهمية مراعاة الاعتبارات الصحية والمناخية إلى جانب تأكيدها على أهمية أن تكون المدينة مصدرا لسعادة الإنسان، وهى اعتبارات ربما تفتقد إليها أغلب المدن الحديثة فى عصرنا الحالى.

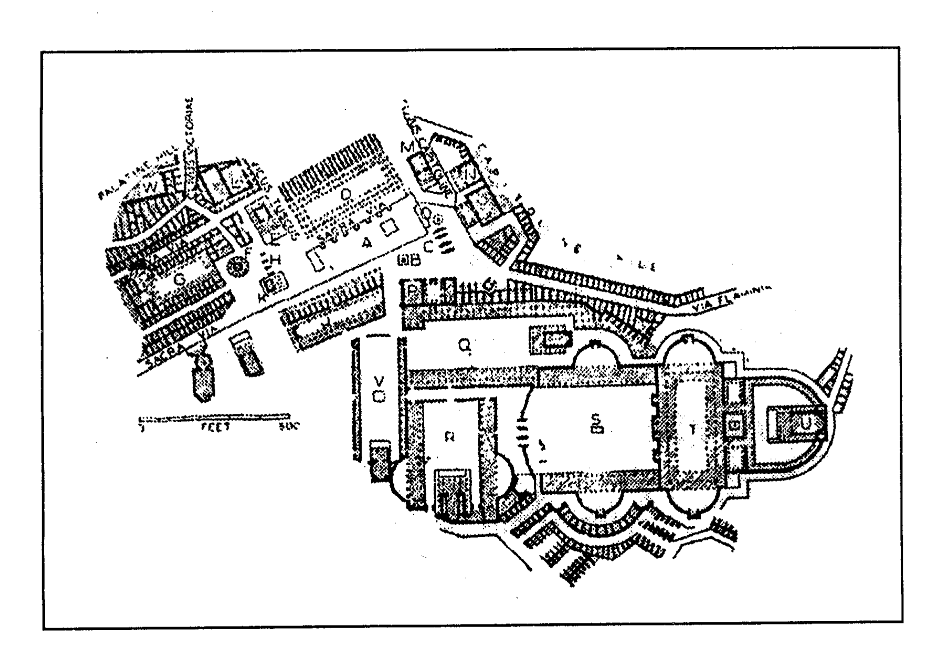
● **أما فى الحضارة الرومانية** فقد ارتبط الملك الضخم الذى اشتهر باسم الإمبراطورية الرومانية بعاصمتها "روما" الذى بدأ تأسيسها فى سنة ١٠٠٠ ق.م.، واستكملت رقعتها على تلال سبع سنة ٥٠٠ ق.م. لذلك يطلق عليها أيضا اسم مدينة التلال السبعة، ومن أهم معالم المدينة الرومانية الفورم Forum وهو مكان لتجمع الناس وهو يشابه الأجورا الإغريقية، شكل (٥٢)، فكلاهما مساحة مخصصة لتجمع الناس ولا يعترضها المرور ولكن كانت الأجورا تستعمل كسوق بينما كانت الوظيفة الأولى للفورم أنه ساحة للقانون والدين.

وقد أسس الرومان مدنا عديدة فى كل البلاد التى أخضعوها، وكان تخطيطها متأثرا بالتخطيط الهيبودامى أى على هيئة شبكة من الشوارع المتعامدة، شكل (٥٣)، وذلك لسرعة إنشائها ولسهولة حكم المدينة.

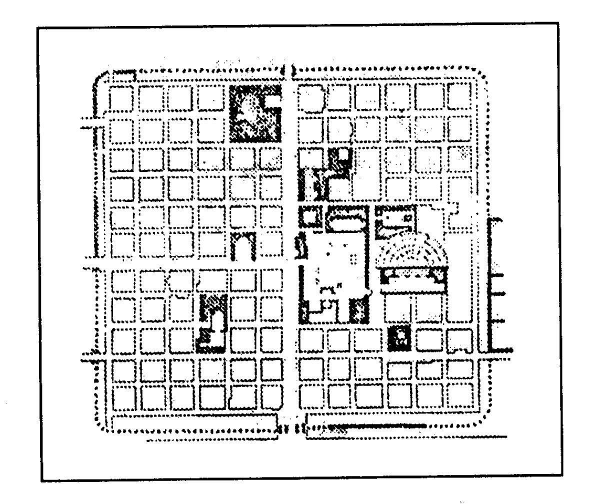
● **أما فى العصور الوسطى**، وهى الفترة من سقوط الإمبراطورية الرومانية الغربية سنة ٤٧٦م إلى ابتداء عصر النهضة فى القرن الرابع عشر، وقد كانت عصور ظلام وفساد واستعباد بأوروبا سيطر فيها أمراء الكنيسة والإقطاعيون على البشر واستمرت المدن فى اضمحلالها إلى القرن الحادى عشر والذى بدأ فيه تكوين المدن مرة أخرى وحتى القرن الرابع عشر.

وقد كان من أهم خصائص المدن فى العصور الوسطى فى أوروبا أنها كانت تعكس صورة التكوين الاجتماعى لسكانها واحتياجاتهم فكانت المساكن متجاورة وكانت مساحة السوق فى موقع متوسط من المدينة ولا يخترقها مرور العربات وكان لكل حرفة حارة أو قطاع من المدينة، وكانت المبانى تتدرج ارتفاعا وموقعا وتصميما حسب وظيفتها، فالبلدية أعلى من المساكن والكنيسة تعلو على سائر المبانى بحيث ترى من كل مكان بالمدينة، أما الشوارع والميادين (الساحات) فكان أهم ما يميزها هو التكوين الذى جعلها أكثر من مجرد فراغ من المبانى وكان هناك ميل إلى جعل الشوارع ذات انحناءات وكانت لا تنتهى إلى فراغ ولكن إلى شيء يرى، كما لم يكن بمدن العصور الوسطى تقيد بمحاور معمارية خلاف المدن الرومانية.

● و تعرف الفترة من القرن الرابع عشر إلى القرن السابع عشر فى أوروبا باسم **عصر النهضة**، وهى الفترة التى تحررت فيها أوروبا من القيود التى سيطرت على العلم والفكر فى العصور الوسطى، وفى هذه الفترة كانت آثار الإغريق والرومان مادة للدراسة بحثا عن دستور للفن



شكل (٥٢): مثال لفورم رومانى(٩).



شكل (٥٣): مدينة "تمجاد" الرومانية(٩).

ولإرساء القواعد والأسس التى يلزم من وجهة نظرهم اتباعها فى التصميمات المعمارية، وأصبح الاتجاه السائد هو تحليل مشاكل العمارة وإيجاد نظريات عملية تحل بها هذه المشاكل لاعتقادهم أن إيجاد قانون أو نظام يتبع أفضل من السير على غير نهج واضح محدد.

لذلك ظهر عدد كبير من المؤلفات التى تضمنت نظريات معمارية وأيضا تخطيطات مثالية فى المدن من وجهة نظرهم، وأشهر هذه المؤلفات ما كتبه "ألبرتى" (١٤٠١-١٤٧٢م) و الذى تأثر بآراء المعمارى الشهير "فيتروفيس" Vitruvius فى عهد الإمبراطور الرومانى أوجستوس، وتعتبر كتابات ألبرتى أساسا لنظريات عصر النهضة كما أنه كان له تأثير على مشروعات تخطيط المدن، حيث كان الاتجاه السائد فى هذا الوقت هو إحداث تغيير شامل فى المبانى استتبعه أن يوصى ألبرتى بإنشاء مدن مثالية.

وقد كان من أهم العوامل التى شكلت تخطيط المدينة المثالية فى عصر النهضة ما يلى (٩):

١-الرغبة فى العقلانية والمنطق بمحاولة إيجاد نظام أو قاعدة واتباعها بدلا من عمل التصميمات على غير نهج واضح محدد.

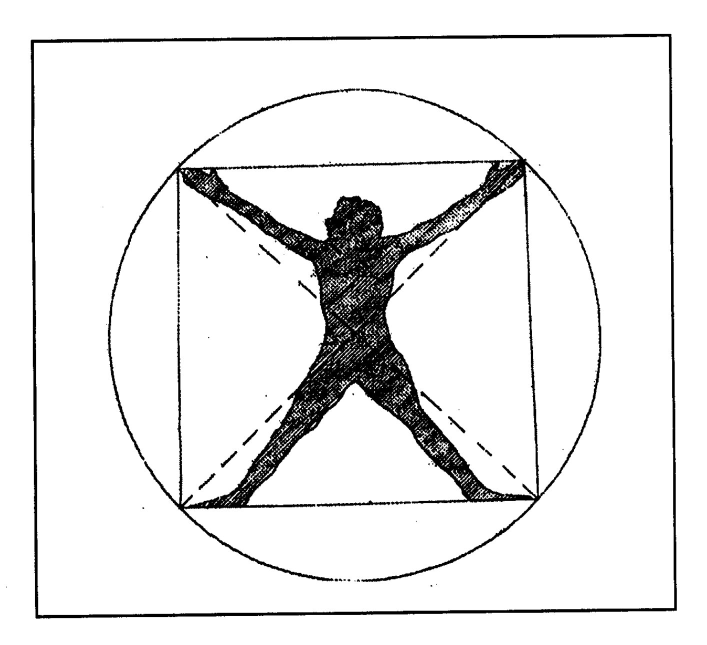
٢-محاولة تطبيق نسب تكوين جسم الإنسان فى التخطيط اتباعا لما أوصى به فيتروفيوس فى عصر أوجستوس من اتباع نسب تكوين الجسم البشرى فى نسب تكوين المبانى، وكدليل على كمال نسب جسم الإنسان قال:"إن جسم الإنسان المكتمل تقع أطرافه الممتدة على أكمل الأشكال الهندسية وهى المربع والدائرة، شكل (٥٤)، فكان هذا الشكل الفيتروفى ذا تأثير كبير على مهندسى عصر النهضة وملهما لهم فى إنتاجهم وكان أساسا لكل مشروعات المدن المثالية فى هذا العصر وكلها على شكل نجمة Star Shaped، شكل (٥٥).

٣-عودة المحاور والفيستا نظرا لأن عصر النهضة كان انبعاثا للروح الكلاسيكية، فقد عادت بعض معالم التخطيط الرومانى إلى مدن عصر النهضة فظهر التقيد بالمحاور والفيستا فى تصميم الشوارع والميادين، مع إنشاء ميادين Plazza فسيحة المحاطة بمبانى من عصر النهضة.

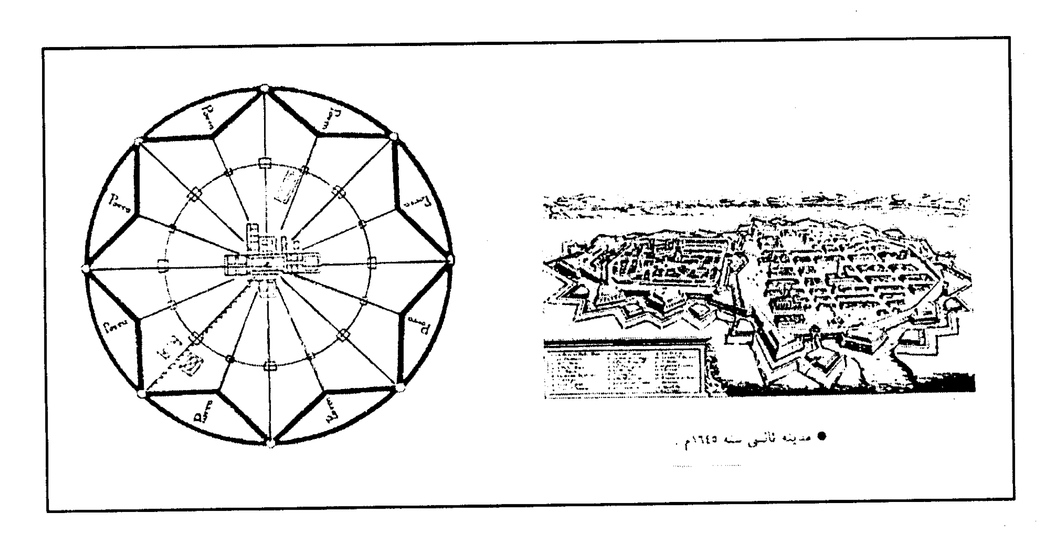
مما سبق يمكن القول بأن النشاط التخطيطى فى عصر النهضة كان مجرد أعمال فنية قصد بها تجميل المدينة بروح عصر النهضة ولم تكن أعمالا تتناول تخطيط المدينة بأكملها.

● و كان اختراع "جيمس وات" للآلة البخارية سنة ١٧٦١م بداية **للثورة الصناعية** فى أوروبا مما أحدث انقلابا خطير الأثر على حياة الناس وعلى المدن وأسلوب تخطيطها، فقد تركزت الصناعة المعتمدة على الآلة البخارية فى مناطق استخراج الفحم كما حدث فى إنجلترا وفرنسا وألمانيا، ونتيجة للاحتياج للأيدى العاملة فقد زادت هجرة أهل الريف للمدن مما أدى إلى تضخمها وتزايد حجمها منذ مطلع القرن التاسع عشر.

وكما ظهر أصحاب النظريات المعمارية والتخطيطية فى عصر النهضة بإيطاليا مثل "ألبرتى" و "بلاديو" وغيرهم، ظهر فى نهاية القرن التاسع عشر "راسكين" و"موريس" فى إنجلترا وغيرهم فى



شكل (٥٤): جسم الإنسان المتكامل تقع أطرافه على أكمل الأشكال الهندسية (المربع والدائرة)(٩).



شكل (٥٥): المدن المثالية فى عصر النهضة على شكل نجمة(١٤).

فرنسا وألمانيا وهولندا ممثلين للاتجاهات الفنية التى تهاجم نظام الميكنة والصناعة والآثار الخطيرة التى بدأت تترتب عليها، كما ظهرت فى القرن التاسع عشر محاولات إصلاحية من أجل النهوض بتخطيط المدن والتغلب على مشاكل العصر الصناعى وما نتج عنه، وكان من أهم هذه الاتجاهات الاتجاه الرومانسى والذى انتعش فى إنجلترا من عام ١٨٩٠ و١٩١٤م والذى كان يحمل فى طياته فكرة المدن الحدائقية حيث كانت النفوس متعطشة لاصلاح تتعدم به مشاكل الحياة فى المدن، وفى هذا الوقت ظهر كتاب "ابنزر هاورد" Ebernzer Howard المشهور "مدن الغد الحدائقية"، ونادى فيه بفكرة جديدة لتخطيط المدن بناها على التساؤل التالي:"المدينة والقرية، أى هذين التكوينين يمكن أن يوفر للإنسان ظروف الحياة الكاملة؟"، وأجاب على ذلك بأن لكل منهما عيوبه ومزاياه، إذ لا تتوافر الحياة اللائقة إلا فى ظروف تجتمع فيها مزايا كل منهما وتنتفى فيها عيوب المدينة والقرية ولا يتأتى ذلك إلا بإنشاء مدينة جديدة ألا وهى "المدينة الحدائقية"، وسرعان ما تحققت استجابة محلية لفكرة المدينة الحدائقية وأنشئت عام ١٩٠٣ مدينة "Letch Warth Welwyn"، وفى عام ١٩٠٧ مدينة Hampstead وإن كان فى هذه المشاريع خروج عن الشكل البسيط الذى ورد فى مشروع هاورد، وبالرغم من الانتقادات التى وجهت لهذه الحركة نتيجة للعيوب التى ظهرت عند تطبيق هذه النظرية ولكن يكفى أن أحد الدوافع التى كانت وراء هذه الحركة هى الاهتمام بصحة الإنسان بتصميم مبانى ومدن للمعيشة بعيدا عن تلوث المدن التى كانت قائمة نتيجة للثورة الصناعية (٩)،(١٠).

● أما فى القرن العشرين فيعتبر "**ميثاق اثينا**" و الذى صدر سنة ١٩٣٣ نقطة تحول فى تخطيط المدن حيث تمت صياغة مبادئه بناء على البحث فى مشكلة الإسكان وتتبع ما يتصل بها من عناصر مثل استعمالات الأرض Land use فى المدن والخدمات الاجتماعية ومشاكل المرور ومن ثم تحليل كامل للمدن كما حدث فى مؤتمر بروكسل سنة ١٩٣١، فكانت هذه الأبحاث هى التى تم على أساسها وضع صيغة ميثاق أثينا لتخطيط المدن بناء على التقسيم الوظيفى للمناطق وكان من أهم معالمه (٩):

١-التخطيط هو عملية تنظيم لخدمة المجتمع يتناول المدن والقرى فى الميادين الرئيسية التالية:
(أ) المساكن. (ب) أماكن العمل. (ج) أماكن الترفيه. (د) وسائل المرور والطرق.

٢-المدينة جزء من وحدة جغرافية واقتصادية واجتماعية وثقافية وسياسية تتوقف عليها حياتها وتطورها.

٣-تعالج المدينة على الأساس السابق كما يلي:

نقطة البداية هى الوحدة الصغرى (المسكن) مأخوذة مع مثيلاتها لتكون مجاورة سكنية ذات حجم مناسب وهذه الخلية الابتدائية تكون نواة لتنظيم سائر عناصر المدينة (أماكن العمل-الترفيه-الطرق) بأعلى درجة من درجات الكفاءة الممكنة.

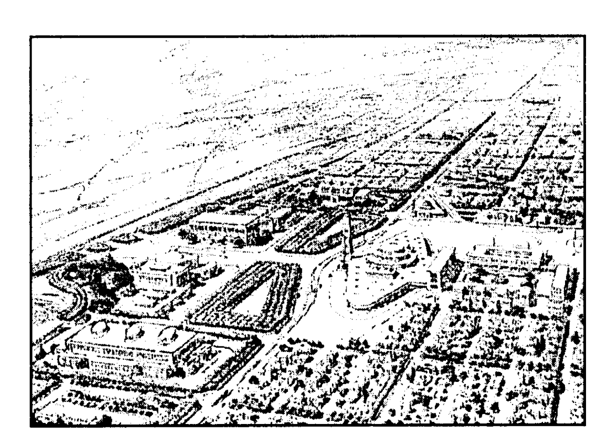
وكان لمبدأ تحديد أربع وظائف رئيسية للمدينة وهي: السكن والعمل والترفيه ووسائل المرور

والطرق مع فصل هذه الوظائف لدواعى الصحة العامة وتيسير الأمور فى مناطق منفصلة، كان لهذا المبدأ تأثير هائل على نظرية تخطيط المدن وبنائها طيلة ثلاثين سنة، وقد بدأ مخططو المدن مؤخرا فقط يقدرون من جديد قيمة ما أراد أوائل معماريى الحداثة إلغاؤه، انه عامل الجذب الأساسى فى المدينة ألا وهو الشارع المتعدد الوظائف (١١).

ونجد من اللازم استعراض أهم التصورات والمخططات التى وضعها بعضا من أهم المعماريين والمخططين العالميين خلال القرن العشرين لمجابهة المشاكل التنظيمية أو الصحية أو الاجتماعية للمدينة المعاصرة، وجدير بالذكر أن العديد من هذه المخططات والتصورات لم يتم تنفيذها لسبب أو لآخر، أو ربما لأن واضعيها فى ذلك الوقت كانوا يرون فيها أفكارا وتصورات لمدن المستقبل والتى كانت تمثل الحلم المثالى والذى يمكن أن يتحقق فى المستقبل، فبعض هذه الأفكار لا تعدوا إلا أن تكون تصورات طرحها رواد العمارة فى هذه الفترة من الزمن لخصوبة خيالهم الفنى والتخطيطى، وفيما يلى عرض لأهم هذه التصورات لتخطيط المدن فى القرن العشرين:

- **تصورات تونى جارنييه:**
- **المدينة الصناعية:**

قام المعمارى الفرنسى "تونى جارنييه" Tony Garnier فيما بين عامى ١٩٠١ و١٩١٧ بوضع تصميم "المدينة الصناعية" (١٧)، وقام فيها بتوجيه المبانى بأسلوب يساعد على استخدام الطاقة الشمسية والاستفادة منها، فالمبانى وضعت على خطوط الكنتور لتواجه الاتجاه المنحدر الجنوبى الغربى لتستطيع الاستفادة من الإشعاع الشمسى، كما قام بفصل المناطق السكنية عن مركز المدينة والمنطقة الصناعية، شكل (٥٦)، ولكن تظل الحاجة إلى وسائل الانتقال الشخصية ضرورية لمثل هذا الأسلوب فى التخطيط.



شكل (٥٦): المناطق السكنية بالمدينة الصناعية للمعمارى الفرنسى تونى جارنييه (١٢).

- **تصورات لى كوربوزييه:**
- **المدينة العصرية:**

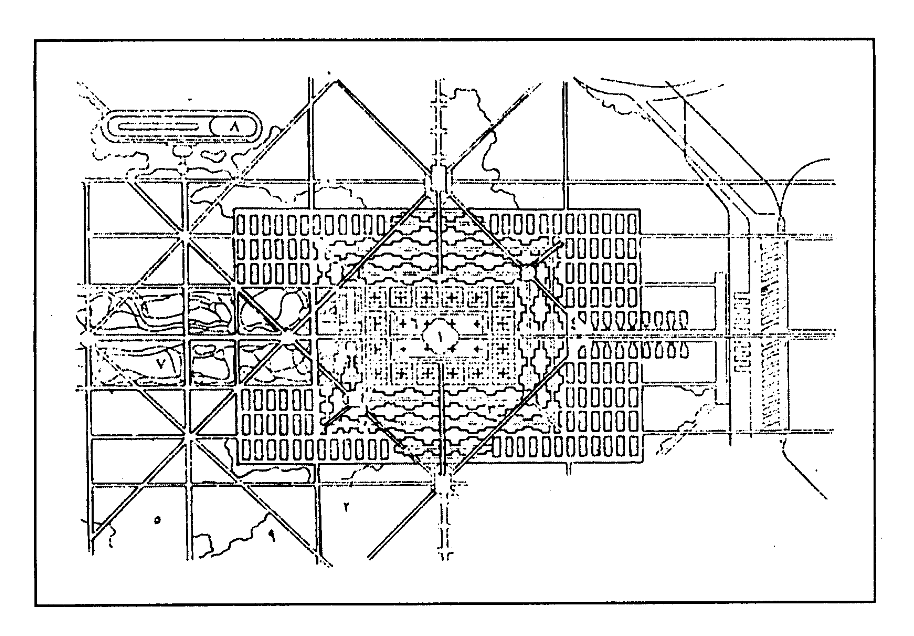
فى عام ١٩٢٢ قدم المعمارى السويسرى المعروف لى كوربوزييه مخططه المقترح لتصميم "مدينة عصرية" (١٣)، تستوعب ثلاثة ملايين نسمة وتحتوى على عمارات برجية عالية فى المركز ، شكل (٥٧ أ،ب)، وقد افترض أن عدد السكان الذين سيقطنون المدينة بالذات يبلغ مليون نسمة كما سيقطن مليونان آخران فى الضواحى المشجرة للمدينة، إن المحاور التركيبية الأساسية للمخطط المركزى لهذه المدينة هى شوارعها العريضة التى تقوم على جوانبها العمارات العالية، أما فى القسم المركزى من المدينة فأقيمت عمارات على شكل صليب فى المسقط الأفقى مؤلفة من ٦٠ طابقا وهى عمارات عامة ومكتبية، ورتبت المناطق السكنية حول المركز وهى مؤلفة من مساكن ذات ستة طوابق متعرجة الشكل فى المسقط الأفقى، وقد خصصت الأرض الباقية لإنشاء المنتزهات وأماكن الراحة والاستجمام، أما الشوارع الرئيسية للمناطق السكنية والتى يبلغ عرضها ٥٠م فإنها تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٤٠٠م، وقد أقيم فى مركز المدينة مطار صغير تمر من تحته الطرق الفرعية لتحويل السير فى المدينة، وتقع تحت هذه الطرق الفرعية فى ثلاث مستويات ساحات ومحطات خطوط المواصلات العامة تحت الأرض، لقد صاغ لى كوربوزييه المبادئ الأساسية لهذه المدينة كما يلي:

- إزالة الشوارع الضيقة.
- إخلاء أرض مركز المدينة وذلك بتعميرها بالعمارات العالية.
- زيادة كثافة البناء.
- توسيع رقعة الأرض المشجرة.
- تصنيف وسائل النقل وتنظيم حركة المرور فى مستويات مختلفة (تحت الأرض).

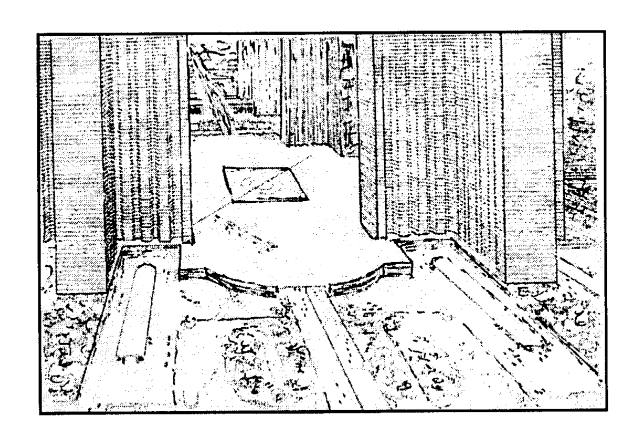
ويعبر لى كوربوزييه عن تخطيطه العقلانى لهذه المدينة ومركزها بقوله (١٢): "إن مسارات المرور الآلى السريع ستكون أسفل المطار الصغير الذى فى مركز المدينة، وبذلك فان الدور الأرضى المفتوح لناطحات السحاب والذى لا يعترض بأى عوائق يمكن رؤيته كما يمكن رؤية الأعمدة الحاملة لهذه الناطحات، أما أماكن انتظار السيارات المغطاة فتوجد بالجانب الآخر".

إن التصور السابق لم يأخذ فى الاعتبار أين يذهب وينتقل الناس.و لماذا ؟، ففكرة إيجاد مسارات حركة لوسائل النقل والمرور الآلى هى المسيطرة على التخطيط وكأنها الهدف الأساسى، ومن العجيب رغم ذلك أن "لى كوربوزييه" نفسه قد اقترح بصورة جدية إزالة جزء هائل من مركز مدينة باريس وإحلال تصوراته وأفكاره للمدينة العصرية مكانه.

وبالرغم من أن تصور "لى كوربوزييه" كان يقوم على زيادة عدد السكان فى وسط المدينة ببناء ناطحات سحاب تستوعب الصناعة والتجارة والسكن فى الوقت نفسه لإيجاد المساحات الكافية لإنشاء الحدائق والميادين الواسعة حول هذه العمارات الشاهقة وتتشعب الطرق من هذا المركز فى



شكل (٥٧-أ): المدينة العصرية للمعمارى السويسرى لى كوربوزييه (٩).



شكل (٥٧-ب): منظور لمركز المدينة العصرية (١٢).

المدينة باتجاه المناطق السكنية الأخرى، أى اعتبار أرض المدينة حديقة عامة مع الارتفاع بالوحدات السكنية فى أبراج عالية، فقد واجه هذا التصور معارضة من جميع الجوانب - سياسيا واجتماعيا وفكريا - حيث تم الفصل بين مساكن العمال والموظفين وأخضعها لادارة مركزية مشكلة من علية القوم(١٤).

- **تصورات فرنك لويد رايت:**
- **مدينة المستقبل "برود أكر":**

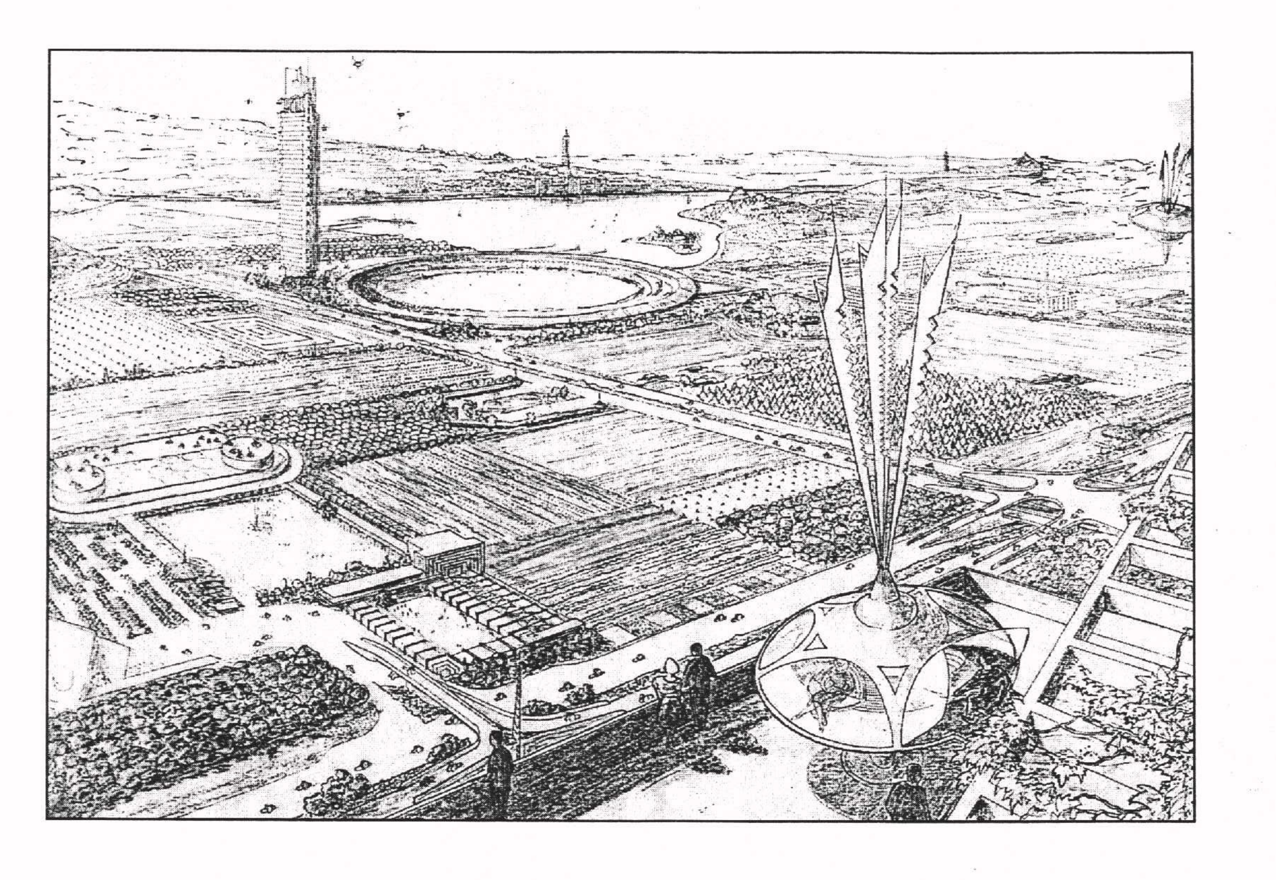
بالرغم من أن المعمارى الأمريكى ورائد المدرسة العضوية فى العمارة "فرانك لويد رايت" قد وضع تصوره لمدينة المستقبل "برود أكر" Broadacre على أساس إعطاء كل عائلة ما يوازى مساحة "أكر" من الأرض، ولكن يظل كل مواطن محتاجا لوسيلة انتقال شخصية تتمثل فى طائرة هيلوكوبتر لكل عائلة وشبكة من الطرق لوسائل الانتقال الآلى، شكل (٥٨)، وعن ذلك يقول رايت (١٢):" إن كل مواطن فى "برود أكر" له سيارته الخاصة والطرق السريعة تجعل الانتقال آمن وممتع ".

إن الفكرة الأساسية للتصور السابق لمدينة المستقبل تعتمد على تحويل المدينة إلى قرى صغيرة حيث تعيش كل عائلة فى منزل منفصل حوله مزرعة للخضار والدواجن مما يؤدى لتخفيف الزحام وتقريب الإنسان من الطبيعة، وإن كان البعض يرى أن هذه الرؤية تصلح للمنطق الريفية أكثر من المدن، كما أنه بدون وسائل الانتقال الشخصية عالية المستوى (و منها الطائرات الهليوكوبتر) و التى اقترحها "رايت" فان كل شخص سوف ينعزل عن مدينته.

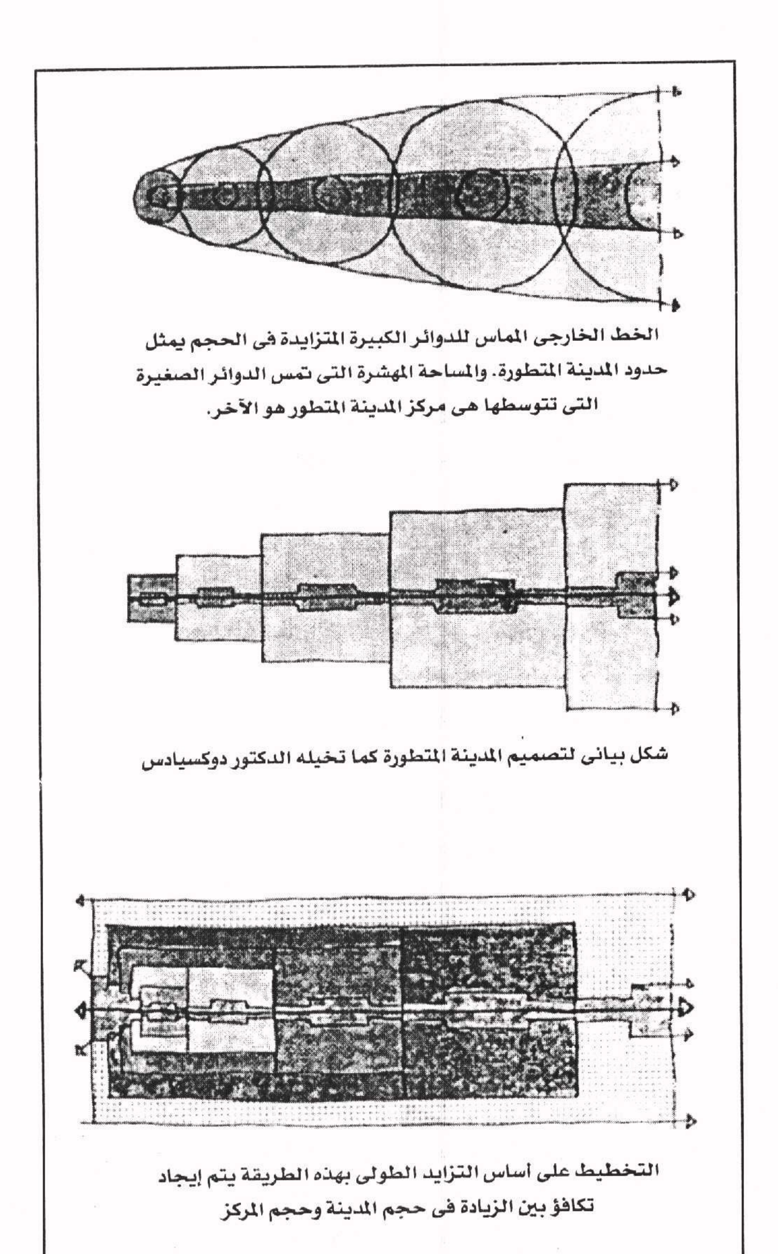
- **تصورات دوكسيادس:**
- **المدينة الديناميكية:**

وضع المهندس اليونانى "دوكسيادس" الأسس النظرية لمدينة المستقبل والتى أسماها "بالمدينة الديناميكية" (١٣) ليضع حلولا لمشكلة تخطيط مدن المستقبل وحتى نهاية القرن الحادى والعشرين، فقد اعتمد على توزيع السكان فى المستقبل على هيئة ما يسمى "بالأكومينوبوليس" أى تلاحم المدن فى تجمعات طبيعية هائلة للمدن، ويعتبر عامل الزمن (البعد الرابع) هو العامل الرئيسى فى النظرية الخاصة بمدينة المستقبل، لذلك اقترح مخططا أطلق عليه اسم "المدينة الديناميكية" ذات المسقط الأفقى الأحادى المركز الذى يتحول عند تطور أو نمو المدينة إلى مخطط طولى وحيد الاتجاه، شكل (٥٩).

إن تطور المدينة كما يتصوره "دوكسيادس" يجب أن يمر بأربع مراحل: الأولى مرحلة "الدينابوليس" أى المدينة وحيدة المركز المتطورة فى اتجاه واحد، ثم مرحلة "الديناميتروبوليس" أى التطور المتوازى لعدد من المدن الوحيدة المركز فى اتجاهات متعددة عبر مرحلة "الديناميجوبوليس" أى المدينة العملاقة إلى مرحلة "الايكومينوبوليس" و هى المرحلة الاستاتيكية والنهائية لتكوين المدينة



شكل (٥٨): منظور لجزء من مدينة "برود أكر" للمعمارى الأمريكى فرانك لويد رايت (١٢).



الخط الخارجى المماس للدوائر الكبيرة المتزايدة فى الحجم يمثل حدود المدينة المتطورة. والمساحة المهشرة التى تمس الدوائر الصغيرة التى تتوسطها هى مركز المدينة المتطور هو الآخر.

شكل بيانى لتصميم المدينة المتطورة كما تخيله الدكتور دوكسيادس

التخطيط على أساس التزايد الطولى بهذه الطريقة يتم إيجاد تكافؤ بين الزيادة فى حجم المدينة وحجم المركز

شكل (٥٩): فكرة المدينة الديناميكية للمهندس اليونانى دوكسيادس (٢٧).

حيث الشكل المنتظم والمتوازن لتوزيع السكان وهى على هيئة مدن تغطى جميع القارات فى العالم. إن فكرة "المدينة الديناميكية" تحمل طابعا تجريديا خاصا حيث تم دراسة قوانين تطور الهيكل التخطيطى للمدينة دون الأخذ فى الاعتبار الظروف الاجتماعية والاقتصادية لكل منطقة، فأشكال توزيع السكان المقترحة هى أشكال قياسية موحدة لجميع أنحاء العالم خالية من التنوع، لا تأخذ فى الاعتبار الاختلافات المتباينة بين الشعوب والمناطق المختلفة.

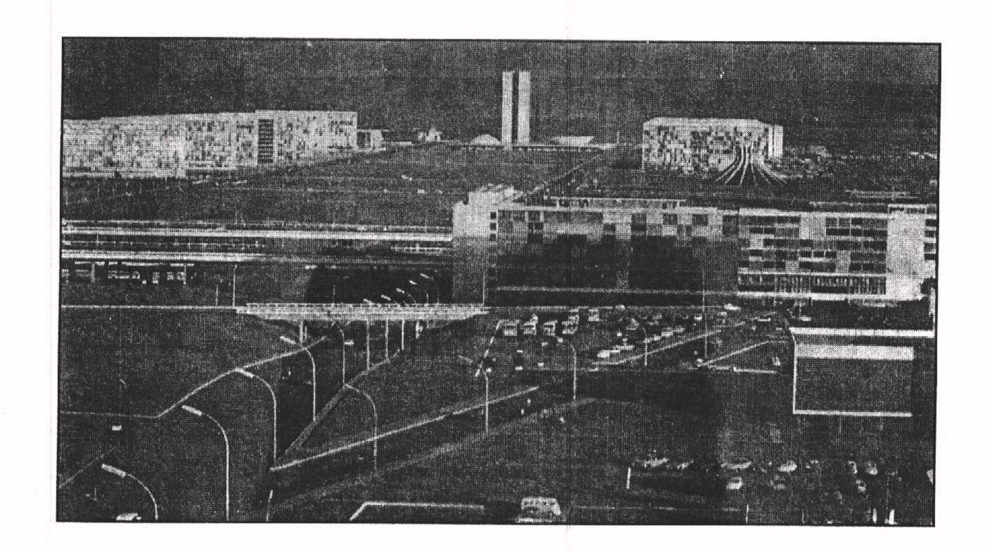
● **تصورات أوسكار نيماير:**

● **المدينة الإنسانية:**

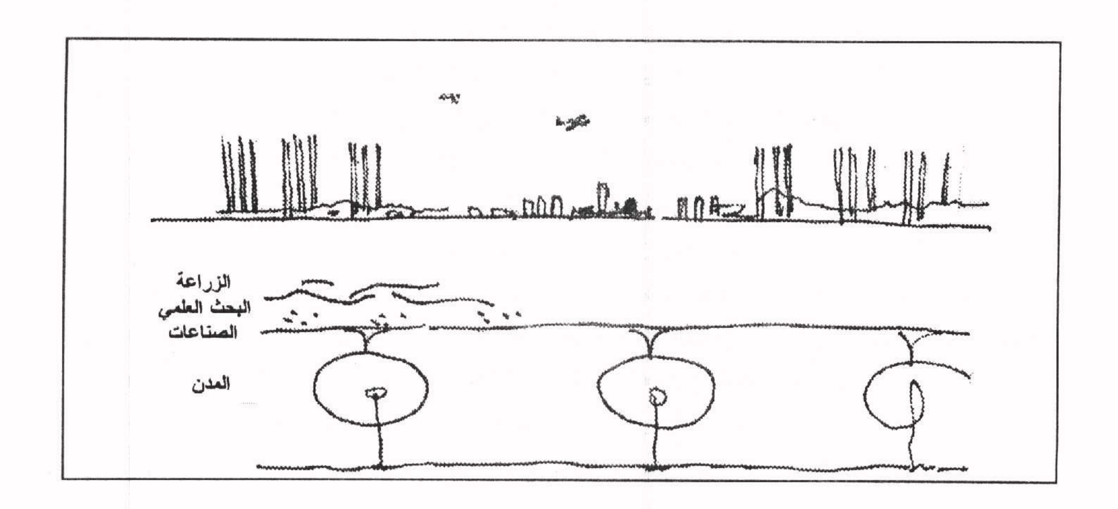
يرى المعمارى البرازيلى "أوسكار نيماير" و الذى شارك فى وضع تخطيط مدينة "برازيليا الجديدة"، صورة (٤٢)، كعاصمة جديدة للبرازيل بدلا من "ساوباولو"، بأنه منذ وضع مشروع "المدينة الصناعية" للمعمارى الفرنسى "تونى جارنييه" إلى "ميثاق أثينا" عام ١٩٣٣ فقد تم اقتراح العديد من مخططات المدن ولكنها جميعا بما فيها ميثاق أثينا نفسه موضع انتقاد شديد.

ويقول "نيماير" عن تصوراته لمدينة المستقبل (١٥): "بإمكاننا دائما أن نحلم قليلا ونبين بتواضع كيف نتخيل مدينة المستقبل هذه، ولنبدأ القول بأنه لا ينبغى فى نظرنا أن نعود ببصرنا إلى الوراء.. إلى مدن العصر الوسيط التى لا تزال تجذبنا إليها وتغرينا بسحرها، وإنما علينا أن نستبقى منها الهدوء والأبعاد الإنسانية، وهما صفتان أساسيتان لم يتسن الاحتفاظ بهما فى المدن الحديثة التى راحت ضحايا للتقدم والعجز عن تفهم النفس البشرية، ولن تصمم مدينة المستقبل من أجل الآلة بل من أجل الإنسان وحده بحيث يستطيع أن يجوب شتى أرجائها سيرا على الأقدام كما كان يفعل فى الماضى، وعلى ذلك فسوف تكون مدينة المستقبل هذه مدينة رأسية لا تفصل بين أجزائها مسافات طويلة وذلك كى تستطيع بلوغ الهدف الأول الذى أنشئت من أجله، أما كثافة السكان بها فتحدد مقدما لتفادى الاكتظاظ الحضرى الذى شوه مدن العالم أجمع، ولكى يستطيع المشاة أن يتجولوا فيها بحرية ستترك السيارات فى جراجات عند أطراف المدينة عبر طرق مباشرة بمختلف أحيائها بما فيها وسط المدينة حيث تشيد المنشآت الإدارية والمكاتب والمحال التجارية، أما قطاعات الصحة والثقافة والتعليم والسكن فسوف تتدرج من المركز إلى الأطراف وفقا لمنطق التنظيم الحضرى.

ويمكن أن ينشأ العديد من المدن وفقا لهذا الطراز وتوزع على محور طويل بحيث يفصل بين الواحدة والأخرى مساحات خضراء لأغراض الاستجمام والاستمتاع بأوقات الفراغ، وتخصص بمحاذاتها مناطق أخرى للزراعة والبحث العلمى والمنشآت الصناعية الكبرى، شكل (٦٠)، ذلك هو النموذج الذى نقترحه ولا شك أنه سوف تكون هناك نماذج أخرى كثيرة، ولكننا نرى أن هذه المدينة الصغيرة الحجم والأكثر اتساما بالألفة والطابع الإنسانى هى التى سيتمكن فيها الإنسان يوما من استعادة التضامن الذى يفتقده والسحر الذى كان طابع الحياة الحضرية فى الماضى الذى لا يزال يحن إليه ويرنو بخياله وأحلامه ".



صورة (٤٢): ساحة الحكم فى مدينة برازيليا الجديدة.



شكل (٦٠): كروكى مبسط يوضح فكرة مدينة المستقبل للمعمارى البرازيلى أوسكار نيماير (١٥).

- **تصورات حسن فتحى:**
- **قاهرة المستقبل:**

لخص شيخ المعماريين المصريين حسن فتحى مشاكل مدينة القاهرة، بقوله (١٦): " تواجه القاهرة فى الوقت الحاضر مشكلات خطيرة فى كل مجالات النمو الحضرى تقريبا: الاكتظاظ، ونقص المساكن، وعدم كفاية وسائل النقل والمواصلات، والافتقار التام إلى مركز مدينة ملائم وسوء توزيع المبانى التى تؤوى مرافق الخدمات العامة وما إلى ذلك، وتعانى القاهرة فوق هذا كله من مشكلات الاغتراب وفقدان الذاتية التخطيطية والمعمارية نتيجة لأنها استعارت من الغرب نماذج غير ملائمة ترتب على إقحامها انقطاع فى النمو الحضرى المنبثق من البيئة الأصلية..".

ونتيجة لهذه المشاكل السابقة فانه يرى أن تشكل قاهرة جديدة تكون امتدادا للمدينة القائمة تقارب مساحتها لمساحة المدينة الحالية، وكان يرى فى ذلك الوقت أن المنطقة المتاخمة للحدود الشرقية للمدينة والممتدة حتى قناة السويس يمكن أن تتخذ موقعا لقاهرة المستقبل، وقد رأى أن تكون هذه المدينة الجديدة متدرجة المجتمعات بدءا من مجتمع الفئة الأولى والذى يمثل شارعا يؤوى مائة شخص وحتى مجتمع الفئة الرابعة وسيكون فى حجم بلدة صغيرة يتراوح من خمسة آلاف إلى عشرة آلاف نسمة ويحتاج لمساحة من الأرض تبلغ حوالى ٣٦٠٠٠ متر مربع، وسيكون فى منطقة لا تزيد مساحتها على ذلك أن ينتقل معظم السكان من بيوتهم إلى مختلف غاياتهم سيرا على الأقدام، ويلى مجتمع الفئة الرابعة مجتمع الفئة الخامسة الذى يضم خمسين ألف نسمة ثم مجتمع الفئة السادسة لمليون نسمة أو يزيد وهنا ننتقل من المتروبوليس إلى الميجابوليس.

ويرى حسن فتحى أنه يمكن الفصل بين حركة السيارات والمشاة داخل المناطق السكنية بهذه المدينة عن طريق إحاطة الحى السكنى بطريق دائرى لحركة السيارات تتفرع منه طرق مسدودة تخترق المناطق السكنية فلا يطرقها إلا سكان الشارع المعنى مع ترك ساحة فى مكان متوسط لوقوف السيارات، أما بالنسبة لحل مشكلة انتماء الإنسان للحى الذى يسكن فيه فيقول (١٦): " ولإضفاء الطابع البشرى على قاهرة المستقبل يمكن أن يتخذ مجتمع الفئة الرابعة وحده، ولكى نضمن ألا يفقد الإنسان شعوره بالانتماء إلى الحى الذى يقطنه ينبغى أن تتعرج الشوارع على غرار شوارع المدينة العربية التقليدية بحيث لا يزيد مدى البصر فيها على خمسين مترا، وبهذه الطريقة تؤدى الشوارع - شأنها شأن أفنية الدور العربية التقليدية - وظيفة تنظيم درجة الحرارة وتلطيفها، وسوف يضفى قدر من التنوع على الأسلوب المعمارى للبيوت بحيث تتاح لأصحابها فرصة إرضاء أذواقهم الفردية مع مراعاة الاعتبارات الجمالية فى الوقت نفسه ".

إن التصورات والمخططات السابقة التى تم استعراضها تمثل بعضا من تصورات المعماريين ومخططى المدن للمدينة العصرية أو مدينة المستقبل، وما هى إلا نماذج وأمثلة توضح جانب من التصور البشرى لتحقيق حلم المدينة المثالية بفكر القرن العشرين، فلقد وضع خبراء آخرون تصورات أخرى منهم المعمارى "لوى كان" الذى وضع تصوره لتطوير الحركة فى مدينة "فيلادلفيا"

عام ١٩٥٢، كما وضع "أليسون وبيتر سميشون" تصورهما للحركة فى منطقة "سوهو" بقلب مدينة لندن عام ١٩٥٩، كما وضع "برايان ريتشاردز" تصوره بخصوص وسائل الحركة والانتقال فى المدينة المثالية عام ١٩٦٦، ثم انتقل الفكر المعمارى ليشمل التشكيل الفراغى للمناطق المختلفة من المدينة كما وضعه "كينزو تانج" لتطوير خليج طوكيو عام ١٩٦٦، وكما صوره "كانديليس" لتطوير مدينة "تولوز" الفرنسية عام ١٩٦١، ثم انتقل الفكر المعمارى خطوة أخرى ليتعامل مع تخطيط المدينة بأكمله، وكان التشكيل المعمارى فى كل هذه المحاولات هو الموجه للتشكيل الفراغى لمناطق المدينة، كما كانت السيارة هى التى تشكل الهيكل التخطيطى لهذه المناطق (١٤).

ثالثا: نحو مدن صديقة للبيئة:

فى العقود الأخيرة من القرن العشرين ظهر تعبير "المدن الصديقة للبيئة" كأحد المسميات والتوجهات الجديدة للمجتمعات المعاصرة لمواجهة المشاكل التى ظهرت وتفاقمت ويأتى على رأسها تلوث بيئات هذه المدن وتأثيرها على الإنسان والمحيط الحيوى على حد سوآء، وعلى ذلك فان مسمى "المدينة الصديقة للبيئة"، من وجهة نظرنا، ما هو إلا تسمية معاصرة لما أطلق عليه الإنسان فيما مضى "المدينة المثالية" أو "المدينة الفاضلة" أو غيرها من المسميات الأخرى التى تنبع من الظروف الاجتماعية والثقافية ومدى التقدم العلمى لكل عصر، وإن كانت هذه المسميات تتغير ولكنها تتفق كلها على تحقيق هدف واحد ألا وهو سعادة الإنسان ورفاهيته.

لقد استعرضنا الحلم الإنسانى على مر العصور حتى القرن العشرين لوضع تصور للمدينة المثالية، وفى هذا الجزء من الدراسة سنحاول وضع تصور للأسس التى يجب أن تتوفر فى "المدن الصديقة للبيئة" و سيتم ذلك من خلال التعرف أكثر على مشاكل وأزمة التنظيم العمرانى المعاصر وما يسببه للإنسان فى المدينة المعاصرة من مشكلات نفسية وصحية مع محاولة وضع الحلول المناسبة والتى تشكل فى مجملها أسس المدينة الصديقة للبيئة، وقد تم توضيح هذه المشكلات والحلول المناسبة لها من خلال المحاور التالية:

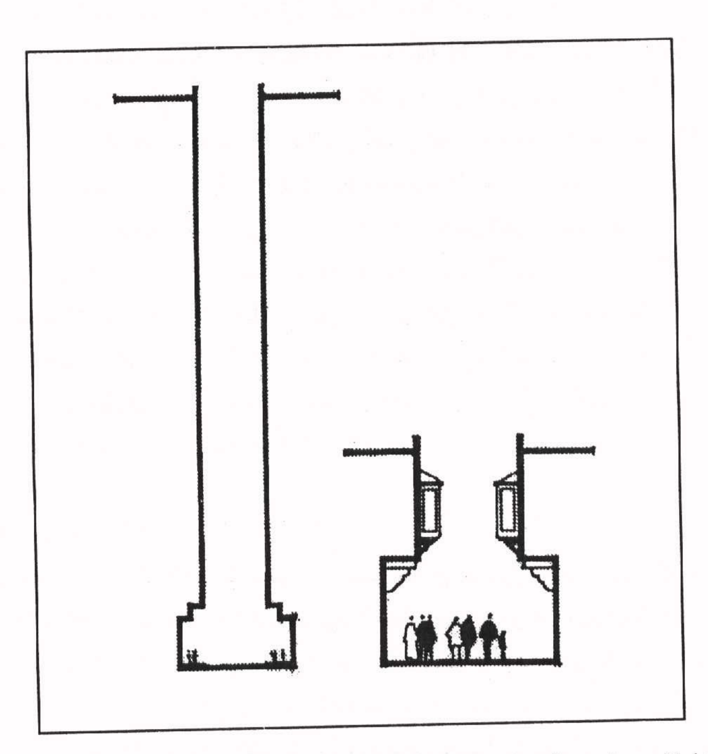
١- الإنسان والمدينة:

كانت المدن قديما لا تقوم ولا تنمو إلا حسب منطق عضوى يأخذ بعين الاعتبار الاحتياجات الإنسانية والسكنية البسيطة، أما فى عصرنا الحالى فهى تنمو إما فى فوضى منفلتة (مثال ذلك المناطق العشوائية) أو فى أحسن الحالات حسب مخططات توضع فى مكاتب الخبراء والمهندسين حسب منطق عقلانى يأخذ فى اعتباره تحديد المناطق السكنية والتجارية وباقى الاستعمالات المختلفة، هذا المنطق التجريدى أفقد المدينة جاذبيتها لفقدانها الشوارع المتعددة الوظائف المملوءة بالحياة والنشاط والمقياس الإنسانى كما فى شوارع القاهرة القديمة مثلا، صورة (٤٣)، وشكل (٦١).

ومن جانب آخر يوجد اليوم التباس بين مفهومى الهندسة المعمارية والإنشاء، حيث تستخدم



صورة (٤٣): الشارع التجارى فى المدن المقديمة- سوق الحميدية بسوريا(٢٩).



شكل (٦١): مقارنة بين نسب الشوارع فى القاهرة القديمة الملائمة للمقياس الإنسانى والشوارع فى المدن الحديثة (٢٨).

كلمة "إنشاء" كدلالة على الهندسة المعمارية، وفى هذا المعنى يقول "جورج كانديليس" (١٧):"إن الهندسة المعمارية والبناء شيئان مختلفان كل الاختلاف، فالبناء هو الكمية (بناء ألف بيت، كذا من الأمتار المكعبة، كذا من الأمتار المربعة)، أما الهندسة المعمارية فهى إيجاد أمل فى حياة أفضل، لذا أعتقد أننا نسيىء استعمال هذه العبارة حينما نسمى أنفسنا مهندسين معماريين، إننا لسنا سوى بنائين "، أما عن المدينة فيقول:" إن ما ينقصنا فى مدينة اليوم هو الشعر...المدينة والإنسان شيئان متكاملان، فالمدينة بدون الإنسان ليست شيئا والإنسان بدون المدينة ليس سوى شبح ".

إن النظر فى الأقوال السابقة يجعلنا ندرك ما يمكن أن يعانيه الإنسان المعاصر، فالبناء والإنشاءات تتم فى كل مكان دونما اكتراث إلى حقيقة شعور الإنسان ودونما التفات إلى المحيط الحضرى الذى يجب أن يحسب له ألف حساب، إن المدينة والحى والشارع والمسكن يجب أن تبنى بأسلوب ليعيش فيها الإنسان لكونه إنسانا وليس لكونه جمادا لا شعور له، وفى هذا المعنى يقول الأستاذ حسن فتحى (١٦):" تتوقف القيمة الفنية لأى مشروع على الجواب الذى يدلى به عن السؤال: أينفذ المشروع من أجل الإنسان -الإنسان بمقوماته النفسية والبيولوجية- أم ينفذ لبلوغ هدف آخر؟، فإذا كان المشروع ينفذ من أجل الإنسان فانه يمكن عندئذ أن يناقش، أما إذا كان ينفذ لأغراض أخرى -سياسية كانت أو اجتماعية مثلا- فان القرارات يمكن أن تتخذ بلا نقاش ".

وهناك ظاهرة مؤداها أن مدن اليوم برغم زيادة عدد سكانها فانه لا يربطهم بها إلا رابطة العمل وطلب الرزق، فهناك شعور ما لدى إنسان هذا العصر يلاقيه من هذه المدن ويسيطر عليه وهو ما يعبر عنه "موريس ليلانو" -الأستاذ بمعهد الجغرافيا بجامعة " ليون" بفرنسا- "بصحراء النفس" تدليلا على عدم الرضا وعدم وجود ذلك الإحساس الشاعرى تجاه المدينة الحديثة وفى هذا يقول "ليلانو" (١٧): " لقد ماتت روح المدينة بنسيانها لطبيعتها الحقيقية وهدفها "، وتأكيدا لهذا القول وتحليلا له نلاحظ أن فى المدينة العصرية تحولات سكنية ضخمة أتت على الصفة الشخصية للمسكن وجعلته مكانا للنوم فقط، كما أن التجارة والتى تمثل حياة وروح المدينة أصبحت تبتعد وتخرج إلى أطراف المدينة أو إلى محيطها حيث الأماكن الخالية مما يساعد على تواجد أماكن للسيارات للوقوف بها، وما حدث للتجارة ينطبق أيضا على بناء المدارس خارج كتلة المدينة وربما على الطرق السريعة بين المدن المختلفة (كما نرى مثلا فى طريق القاهرة - الإسماعيلية)، وهى ظواهر خطيرة تعكس الحالة التى وصلت إليها المدن الحديثة مما يؤدى لهروب الأنشطة المختلفة من داخلها إلى خارجها حيث المساحات الخالية والهدوء والجو النقى، ومن جانب آخر فان الصخب وانتشار الضوضاء والازدحام جعل المدينة تفتقد الإنسان الحالم وهو نتيجة طبيعية لتبدل المدينة من كونها جهاز عضوى إلى جهاز آلى لا يدع مجالا للحياة السعيدة للإنسان الاجتماعى، إن السرد السابق - وهو قليل من كثير- يكفى لتكوين فكرة واضحة عن مدى "صحراوية" نفس ساكن المدينة الحديثة.

ولقد ناقش "شيلدون وبارك" (١٨) قيمة المؤشرات الاجتماعية لقياس درجة رفاهية المجتمعات البشرية وقد ضمت هذه المؤشرات ثمانية خطوط عريضة هي: الصحة، الأمن العام، التربية، العمالة،

الدخل، الإسكان، الترفيه، التعداد السكانى...، ومن السهل إدراك أن الرفاهية والسعادة فى كثير من المدن غير مكتملة، فالغذاء غير كافى وماء الشرب إما أنه غير مأمون أو غير متوفر أصلا والخدمات بصفة عامة قليلة، كما أن الشعور بالأمن أصبح أقل نتيجة تزايد حوادث السرقة والاغتصاب.

وقد عقد اليونسكو اجتماعا عام ١٩٧٥ لمجموعة خبراء لوضع تقييم لرفاهية الإنسان فى المدن (١٩)، وقد قرر الخبراء أن الغرض الأساسى من دراسة المستوطنات البشرية هو تفهم العلاقات المتبادلة بين رفاهية الإنسان وبين المدى الواسع للظروف البيئية المحيطة بالإنسان فى مستوطناته، لذلك يتطلب التقييم السليم لسعادة ورفاهية الإنسان الاحتياج إلى متغيرات كمية يمكن قياسها، ويتطلب ذلك أن يكون لكل مدينة مجموعة من القياسات على مدى زمنى طويل تبين حالة الظروف والعمليات البيولوجية والاجتماعية والثقافية والسلوكية.

٢-الطاقة والمدينة:

يرى البعض أن المدينة لكى تكون صديقة للبيئة فان هذا يظهر من خلال أسلوب تفاعلها مع البيئة والمحيط الحيوى، فالحاجة إلى الطاقة تظهر على مستوى المبنى أو المجاورة السكنية أو المدينة ككل، وهنا تظهر أهمية تحديد مقياس وحجم البيئة المبنية والتى يمكن أن تتوافق مع كمية الإمدادات من الطاقة المتوفرة.

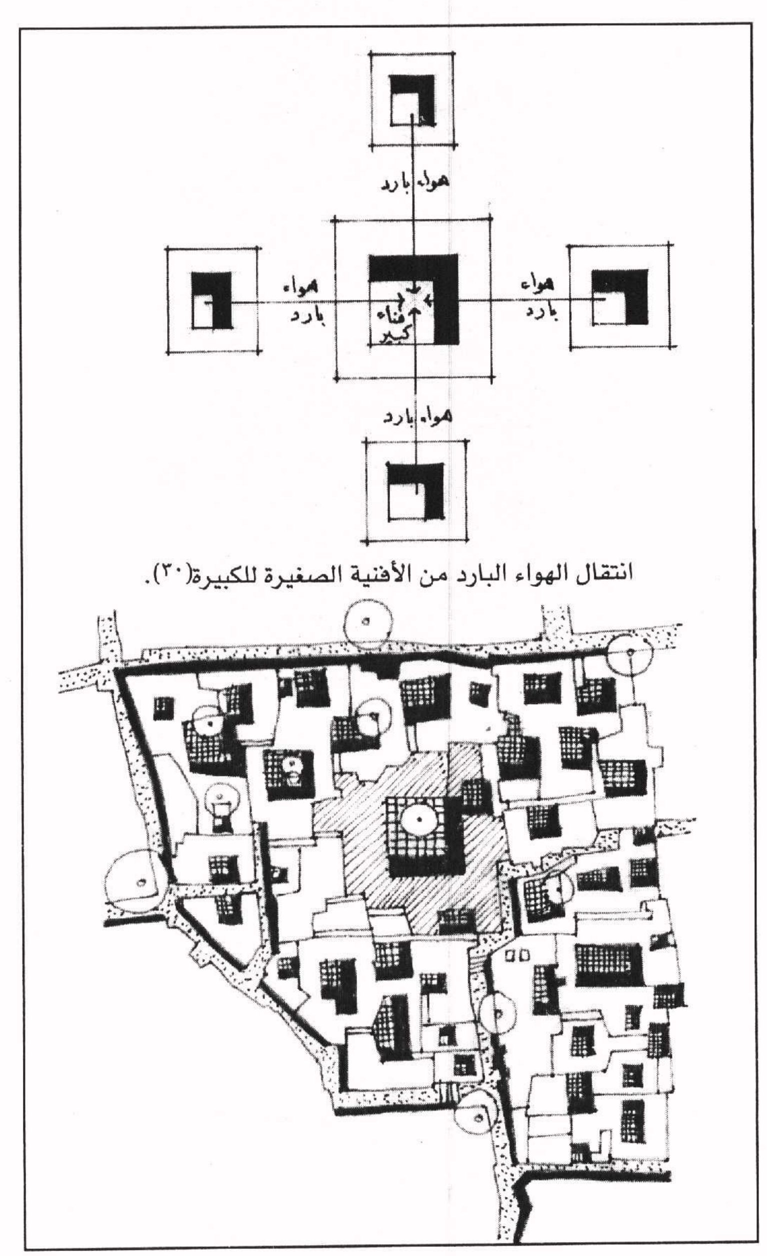
و من جانب آخر فعملية الحفاظ على الطاقة يجب أن تؤخذ فى الاعتبار عند تصميم المدينة ومبانيها سوآء بالنسبة لعمليات التدفئة أو التبريد، فقد روعى فى العمارة والمدن التقليدية أن يتم هذا بأساليب تصميميه بسيطة تظهر فى استخدام المبانى ذلت الأفنية الداخلية، شكل (٦٢)، والتجميع المتضام للمبانى، والشوارع الضيقة أو المظللة، صورة (٤٤)، شكل (٦٣). كل ذلك أعطى صورة ظلية محببة لشوارع المدينة ومبانيها.

إن أحد أهم وسائل استهلاك الطاقة بالمدن يتمثل فى وسائل النقل وزيادة استخدام السيارات، وقد تأثر الهيكل العام للمدينة المعاصرة أساسا بالمقياس المتولد عن الحركة الآلية وهذا يؤثر بالتأكيد على استهلاك الطاقة بشكل مباشر وغير مباشر كما يلى (٢٠):

١-فكلما زادت مساحة المدينة كلما زادت المسافات المقطوعة وبالتالى الطاقة المستهلكة فى النقل، وكذلك الطاقة المستهلكة فى استخدام تكييف الهواء والتبريد لإزالة آثار العوادم والحرارة الناتجة.

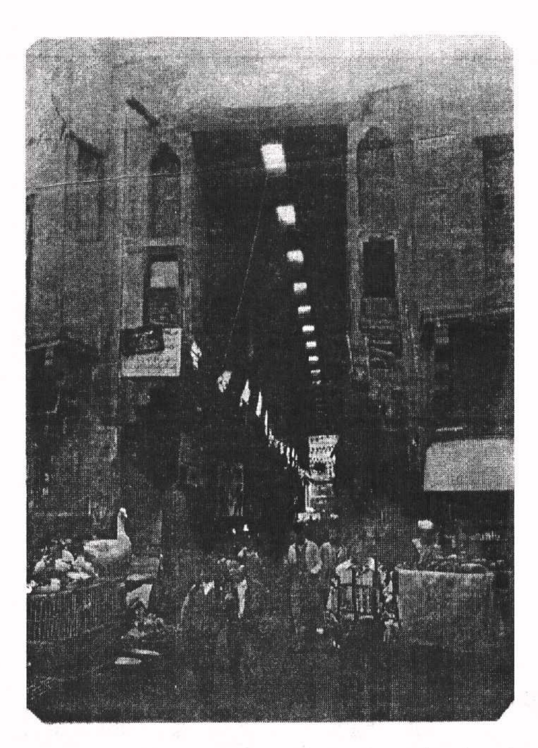
٢-أدى ارتفاع معدل ملكية واستخدام السيارات الخاصة إلى ازدحام الشوارع وبالتالى ارتفاع نسبة التلوث وبالتالى ارتفاع الطاقة المستهلكة والحرارة المنبعثة.

٣-مع تزايد عدد السيارات أدى ذلك لتزويد المدن بالشوارع الواسعة وأماكن كبيرة لانتظار السيارات، وهذه المساحات الأسفلتية تمتص حرارة الشمس وتحتفظ بها فتساهم مساهمة غير مرغوبة فى إفساد المناخ المصغر micro-climate للمدينة.

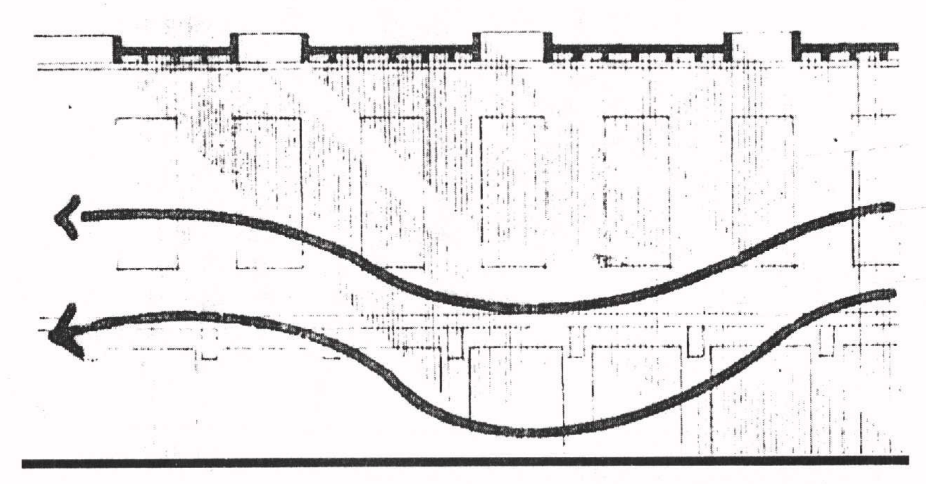


انتقال الهواء البارد من الأفنية الصغيرة للكبيرة(٣٠).

شكل (٦٢): مجموعة سكنية بحى عربى قديم حيث تنتشر الأفنية الداخلية والممرات الضيقة.



صورة (٤٤): سوق الخيامية المغطى لزيادة الظلال - مثال من القاهرة القديمة (تصوير المؤلف).



شكل (٦٣): قطاع يبين الظلال وحركة الهواء فى شارع الخيامية بالقاهرة القديمة.

ويمكن الحد من استعمال الطاقة بالمدن بالأساليب الآتية (٢١):

١-استخدام التصميم المتضام للمدن للتقليل من مسافات الحركة والانتقال، مع العمل على تقليل المسافات بين أماكن السكنى والعمل أو دمجها فى مكان واحد بقدر الإمكان (كما فى فكرة الربع الإسلامى حيث كانت الأدوار العلوية للسكن والدور الأرضى مخصص كورش).

٢-زيادة وسائل النقل الجماعى فى محاولة لتقليص استخدام السيارات الشخصية والتى تعتبر أقل المواصلات كفاءة من حيث فاعلية استخدام الطاقة وأكثرها ضررا بالبيئة.

٣-أن يتم تسهيل إمكانية العمل من المسكن بصورة أكبر باستخدام التقنيات الحديثة للمعلومات والاتصالات (كالتجارة الإلكترونية مثلا).

إن إعادة توزيع أماكن العمل والترويح (و كذلك الخدمات) داخل المدينة وعدم تركيزها فى مركز المدينة يعتبر من أفضل الحلول لتقليل الرحلات اليومية من المسكن إلى أماكن العمل أو الترويح والتى يزداد طولها مع تضخم المدينة، وتستهلك هذه الحركة اليومية مقادير كبيرة من الطاقة والمواد، وجدول رقم (٣) يوضح أن نسبة العاملين الذين يقضون أكثر من ٣٠ دقيقة للتحرك اليومى إلى محل العمل تبدأ من صفر فى قرية "فستروس" بالسويد وتصل إلى ٤٠ %فى لندن[١٩].

جدول رقم (٣): مقارنة لأطوال الرحلة اليومية إلى محل العمل والنسبة المئوية للعاملين التى يقومون بها.

المدينة	طول الرحلة اليومية (بالدقيقة)			
	(صفر-١٠)	(١٠-٢٠)	(٢٠-٣٠)	(٣٠-٤٠)
لندن	٢١٪	٢١٪	١٨٪	٤٠٪
سنداى (اليابان)	٢٣,٥٪	١٦,٥٪	٢٣,٥٪	٣٦,٥٪
زيورخ	٣٧٪	٢٨٪	٢٢٪	١٣٪
انديانابوليس	٥٠٪	٢٠٪	٢٠٪	١٠٪
فستروس (السويد)	٤٥,٥٪	٤١,٥٪	١٣٪	صفر

ومن الواضح أن مثل الإجراءات المقترحة سابقا للحفاظ على الطاقة وخفض استهلاكها بمختلف الصور تهدف إلى تحسين نوعية الحياة خاصة بالنسبة للأجيال القادمة عن طريق التقليل من انهيار البيئة بسبب الاستخدام غير الواعى للطاقة، وتعتبر الموارد الطبيعية مصدرا هاما لامداد المبانى والمدن بكميات كبيرة من الطاقة الطبيعية النظيفة والتى يمكن باستخدام التصميمات المناسبة أن يتم استخدامها لمصلحة المجتمعات البشرية، والموارد الجوية على الأخص تعتبر مصدرا هاما للطاقات الطبيعية يمكن الاستفادة منها على مستوى المدن، ومن أهم هذه الطاقات ما يلى(٢١):

١-الطاقة الشمسية والتى تعتبر مصدرا هاما للإضاءة الطبيعية والتدفئة والتبريد السالب Passive والنشط Active.

٢-طاقة الرياح والتى تعتبر مصدرا هاما للتهوية الطبيعية وتبريد الغلاف الخارجى للمبنى أو استخدامها فى توليد الكهرباء.

٣-الأمطار والتى تستخدم فى عمليات الترطيب والتبريد بالتبخير بواسطة النوافير ورشاشات المياه.

٤-الإشعاع الليلى طويل الموجة والذى يعتبر مصدرا هاما للتبريد الطبيعى عن طريق إشعاع أسطح المبانى والأفنية الداخلية ليلا.

٣-الصناعة والمدينة:

يقسم لامبارد ارتباط المدن بالصناعة إلى ثلاث مراحل هى (٢٢):

● **مرحلة ما قبل الصناعة**: وأساس المدن فى هذه المرحلة المحكمة أو الكاتدرائية أو الحصن أو السوق أو الميناء أو هذه المظاهر مجتمعة.

● **مرحلة الصناعة**: بظهور الآلة البخارية وتجمع العمال فى مكان واحد وتركز المصانع بجوار مصادر الطاقة من أجل التوفير الاقتصادى وسهولة الرقابة.

● **المرحلة الأخيرة**: وهى مرحلة "المتروبوليتان" التى تتميز باتساع الصناعة وازدياد نفوذ المدن خارج نطاقها إذ أصبحت مراكز اقتصادية وثقافية واجتماعية لمناطق كبيرة حولها، ويتميز هذا النوع من المجتمعات بالاعتماد على الصناعة والسفر المستمر من أطراف المجتمع إلى المتروبوليس (كما نرى فى انتقال الأفراد بين حلوان والقاهرة مثلا).

إن التصنيع وما يتطلبه من أيدى عاملة قد أدى إلى اكتظاظ المدن بالوافدين إليها من أجل العمل فى المصانع والورش التى تقوم فيها أو بالقرب منها، مما أدى إلى نشوء الضواحى والأطراف والأحياء العمالية المكتظة والتى نمت بعشوائية غير آخذة فى الاعتبار العوامل البيئية والصحية وتلافى أضرار التلوث الناشئة عن متاخمتها للمناطق الصناعية.

ويتعين على المخطط دراسة خصائص الموقع المراد تخطيطه دراسة وافية من كافة النواحى المناخية والطبوغرافية (جبال شاهقة-وديان-مخرات سيول) و تأثير هذه العناصر على تخطيط

المدن بصفة عامة والصناعية منها بصفة خاصة، ومن الطبيعى أن يختلف كل موقع عن الآخر مما يجعل لكل موقع قوانينه الخاصة واتزانه البيئى والطبيعى طبقا لمكوناته والظروف المحيطة به، ولكن يجب أن يراعى بصفة عامة عند تخطيط المدن الصناعية ما يلى (٢٣):

١-عدم اختيار مواقع المناطق الصناعية أمام أو خلف جسم المدينة (خاصة المناطق السكنية) فى وضع موازى سوآء كان ذلك على القمم المرتفعة كالجبال أو فى قيعان الوديان حتى لا يقع جسم المدينة ومبانيها فى مسار تيارات الهواء الناتجة عن نسيم الجبال أو الوديان وحتى لا يؤدى ذلك لتلوث المناطق السكنية، وفى حالة عدم إمكانية تفادى ذلك فيجب أن تكون المنطقة الصناعية على استقامة واحدة مع جسم المدينة وتكوم متوازية للخطوط الكنتورية للموقع المختار، شكل (٦٤)، تفاديا لتيارات الهواء.

٢-يتم تطبيق المبدأ السابق ذكره فى حالة المدن الساحلية أيضا، فلا تختار مواقع المناطق الصناعية على ساحل البحر أو توضع أمام المناطق السكنية أو خلفها فى وضع متوازى حتى لا تقع فى مسار تيارات الهواء الناتجة عن نسيم البر أو البحر والذى يمكن أن يحمل أدخنة وانبعاثات المناطق الصناعية.

٣-بصفة عامة يراعى اتجاه الرياح السائدة بكل بلد أو موقع لاختيار أماكن المناطق السكنية بالنسبة لأماكن المناطق الصناعية.

٤-يجب فصل الصناعة عن باقى جسم المدينة وترك حرم للمناطق السكنية،شكل (٦٥)، وتحدد المسافات المتروكة حسب نوع الصناعة طبقا لما يلي:

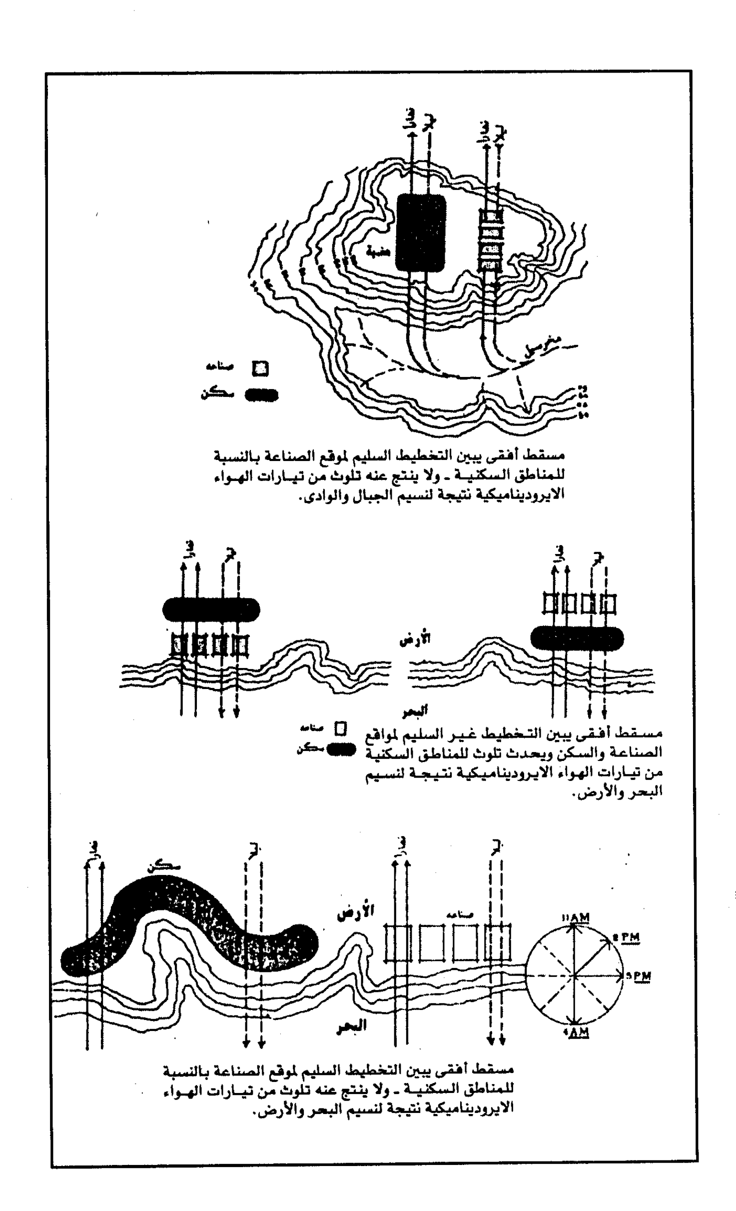
أ-**الصناعات الخفيفة**: يتراوح عرض المسطحات الخضراء الواجب تركها بين الصناعة والسكن من ٦٠ إلى ٢٠٠ متر حسب نوع الصناعة، ففى صناعات الطباعة وتصليح السيارات والمغاسل تترك مسافة لا تقل عن ٦٠ متر، وفى صناعة منتجات الألبان والأثاث والسيراميك والنجارة تترك مسافة ١٥٠ متر، وفى صناعة المعادن الخفيفة تترك مسافة ٢٠٠ متر.

ب-**الصناعات المتوسطة**: يتراوح عرض المسطحات الخضراء الواجب تركها بين الصناعة والسكن ٢٥٠ مترا لصناعة ماكينات الزراعة وصناعة الأغذية، وحتى ٤٥٠ متر لصناعة الأسماك.

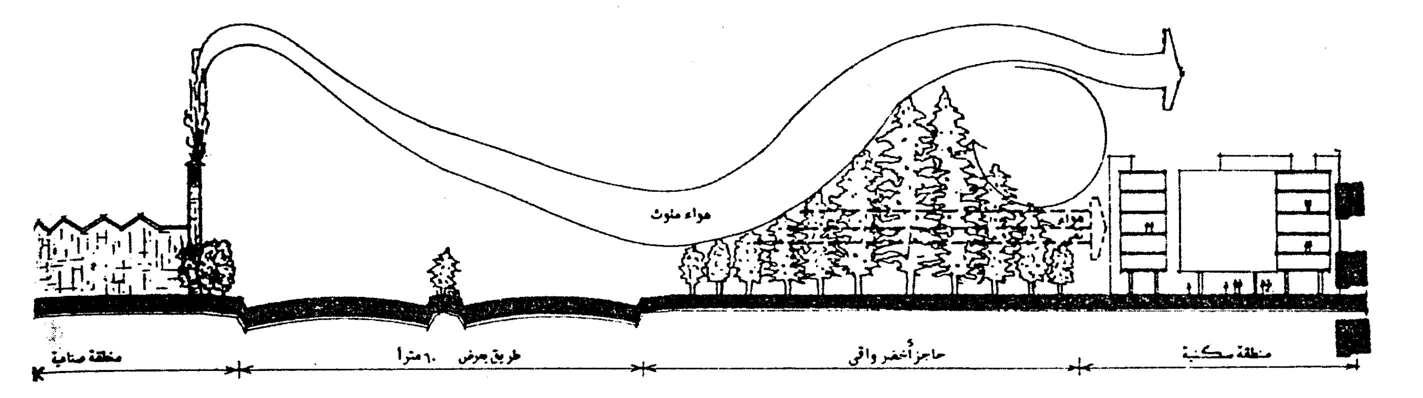
ج-**الصناعات الثقيلة**: يتراوح عرض المسطحات الخضراء الواجب تركها بين الصناعة والسكن ما بين ٥٠٠ متر لصناعة الأغذية المحفوظة وحتى ٣٠٠٠ متر للصناعة الثقيلة والتى ينتج منها أخطار مثل محطات توليد الكهرباء المائية.

٥-يجب أن تقام المناطق الصناعية فى مناطق سهلة ويستحسن أن تكون أفقية فى صفوف متوازية للشريط الأخضر المتروك كحرم للمناطق السكنية.

ومع أهمية الأخذ بالمعايير السابقة فلا يجب أن يغفل أهمية الدور الوقائى الواجب مراعاته بالاتجاه والتركيز لاستخدام الطاقات النظيفة فى الصناعة بقدر الإمكان مع أهمية استعمال الفلاتر والمرشحات التى توضع على مداخن المصانع، إلى جانب الحرص على معالجة المخلفات



شكل (٦٤): العلاقة بين المناطق السكنية والصناعية بالمدن(٢٣).



شكل (٦٥): استخدام التشجير كحزام أخضر واق يفصل بين الصناعة والسكن(٢٣).

السائلة قبل تصريفها فى المجارى المائية وبذلك يتم الحد من مخاطر تلوث الماء والهواء بهذه المدن.

ولقد وضعت "لونا ليوبولد" (١٩) جدولا يحتوى على المؤشرات الدالة على سلامة الماء فى أنهار المدن، أنظر جدول (٤)، ويمكن إعطاء صورة إجمالية لمدى تلوث حيز معين من النهر بتجميع الأرقام التقييمية لكل صفة من الصفات المبينة بالجدول، فكلما كان مجموع الأرقام صغيرا كان النهر نظيفا خاليا من التلوث وكلما كان الرقم كبيرا كان ماء النهر ملوثا غير صالح للاستخدام، وعن طريق مثل هذه المؤشرات يمكن عمل الرقابة اللازمة على المخلفات الصلبة أو السائلة والتى تقوم المصانع المتاخمة لهذه الأنهار بإلقائها فيه.

جدول رقم (٤) مؤشرات للدلالة على سلامة ماء الأنهار فى المدن(١٩).

المؤشـر	رقم التقييم				
	١	٢	٣	٤	٥
لون الماء	عديم اللون	-	طيف أخضر	-	بنى
العكارة (جزء فى المليون)	أقل من ٢٥	٢٥-١٥٠	١٥٠-١٠٠٠	١٠٠٠-٥٠٠٠	أكثر من ٥٠٠٠
المواد الطافية	لا شىء	نباتية	رغوة	زيتية	متعددة
الحالة العامة	جيدة	-	متوسطة	-	سيئة
كمية الطحالب	لا شىء	-	-	-	موبوءة
أنواع الطحالب	خضراء	خضراء مزرقة	دياتومات	خضراء طافية	لا شىء
كمية النباتات الكبيرة	لا شىء	-	-	-	موبوءة
أنواع النباتات الكبيرة	لا شىء	زان	جذور	ألوديان-عدس الماء	ذيل القط
الحيوانات المائية	لا شىء	-	-	-	تنوع كبير
أدلة التلوث	غير واضحة	-	-	-	واضحة
المعادن	أقل من ٢	٢-٥	٥-١٠	١٠-٥٠	أكثر من ٥٠
الورق	أقل من ٢	٢-٥	٥-١٠	١٠-٥٠	أكثر من ٥٠
أجسام أخرى	أقل من ٢	٢-٥	٥-١٠	١٠-٥٠	أكثر من ٥٠
إزالة الأجسام الغريبة	بسهولة	-	-	-	بصعوبة
المنشئات	لا توجد	-	-	-	توجد
الاستخدام	غير مستخدم	-	-	-	مستخدم
التنقية الذاتية	ممكنة	-	-	-	غير ممكنة

٤- السيارة والمدينة:

يمكن النظر إلى تاريخ تطور المدن كانعكاس لتاريخ تطور وسائل النقل سواء بالنسبة للمدن الساحلية والتى كانت تنمو حول الموانى الهامة أو بالنسبة للمدن الداخلية والتى كانت ترتبط بالطرق التجارية، أما داخل المدينة نفسها فان حركة سكانها التى كانت تعتمد على السير على الأقدام فقد حددت أسلوب تنظيم وترتيب المبانى بها كما أدى لظهور الحارات والشوارع الضيقة والتى كانت تفصل بين المبانى المختلفة باستثناء الشوارع الرئيسية والتى كانت تصمم بعرض كافى وتؤدى للأبواب الرئيسية لهذه المدن حتى يتسنى لعربات نقل البضائع والتى كان يجرها بعض الحيوانات السير بسهولة، وفيما عدا ذلك فان المقياس الإنسانى لباقى شوارع المدن القديمة جعل هذه المدن جذابة وأكثر إنسانية بالنسبة لساكنيها على اختلاف ثقافاتهم وأعمارهم.

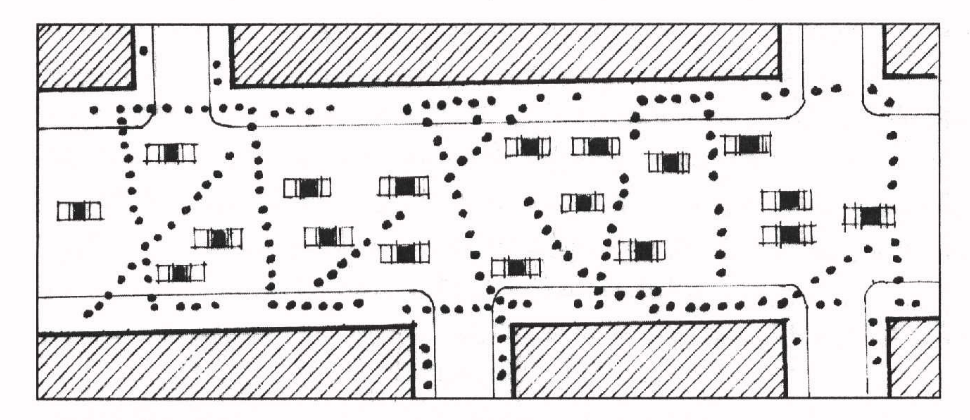
وبعد أن كانت المدينة قديما تصمم من أجل الإنسان أصبحت الآن تصمم أولا من أجل السيارة والتى أصبحت تسيطر على الفكر التخطيطى لأغلب المدن الحديثة، شكل (٦٦)، وصورة (٤٥)، وأصبح لا ينظر لأهمية ترتيب المبانى أو المسافات بينها لأن السيارة أصبحت الأسلوب أو النمط الأساسى للتنقل داخل هذه المدن خاصة مع تزايد أعداد السيارات كسنة للتطور ومتطلبات الاقتصاد الحديث، كما أصبح امتلاك السيارة هدفا فى حد ذاته تسعى إليه الأسر وبخاصة الأجيال الشابة منها.

ويحدثنا "بيير جورج" الأستاذ فى المعهد الجغرافى بجامعة باريس عن بعض أسباب عدم الاستيعاب المدنى للسيارات فيقول (١٧): " إن أوروبا كان فيها مدنا كبيرة وكبيرة جدا، صممت قبل عصر المحرك والسيارة، مدن مزدحمة جدا وكثيفة جدا ومتلاحمة جدا، لأن القائمين عليها اقتصدوا من الفراغ المعد للسير لأسباب متعددة، وفجأة وجدت هذه المدن المزدحمة نفسها أمام التزام بضم السيارات إليها فأصبحت وكأنها غير نافذة لسير السيارات، فكان هم المسؤولون عنها هو العمل على تنشيطها وتحديث طرقها وتوسيع شرايينها ما أمكن وبكل أسلوب مدروس مع إمكانية المحافظة على القيم التاريخية لهذه المدن ومبانيها ".

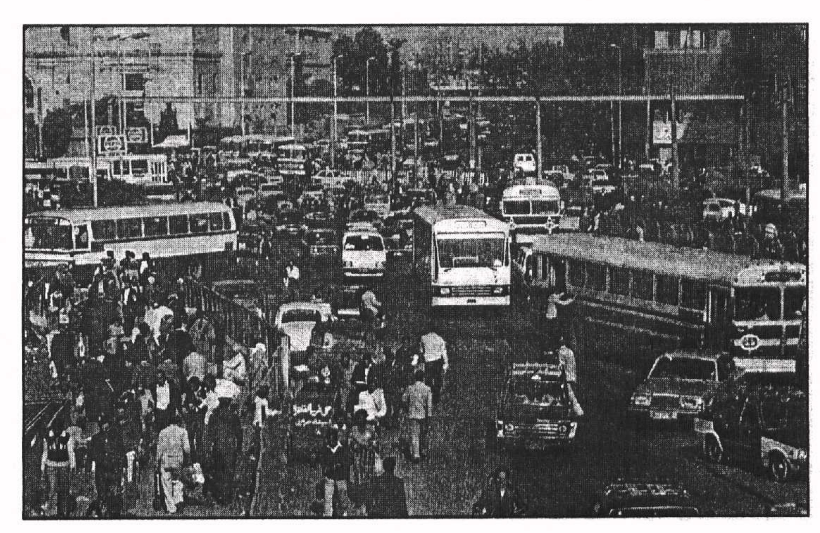
إن من نتائج سير السيارات وازدحامها وبالتالى اختناق حركة المرور هو قلة أوقات الفراغ لأنها أبطأت إلى درجة كبيرة الحركات المتناوبة ما بين أماكن العمل والسكن، هذا إلى جانب التوتر النفسى والعصبى الناتج عن الازدحام والتوقف فى إشارات المرور خاصة فى أوقات الذروة.

ومن ضمن الحلول التى طبقت فى السويد لحل مسألة الاختناق فى حركة السير هو إيجاد مواقف على عتبة أماكن الازدحام يمكن للمرء أن يوقف فيها سيارته مجانا مع تيسير الانتقال منها إلى العمل بواسطة جهاز من النقل الجماعى يكفل السهولة والانتظام والراحة، شكل (٦٧)، وهو حل يحقق فوائد متعددة أهمها عدم التأخير عن المواعيد والتخلص من الأمراض العصبية الملازمة لأزمة المرور.

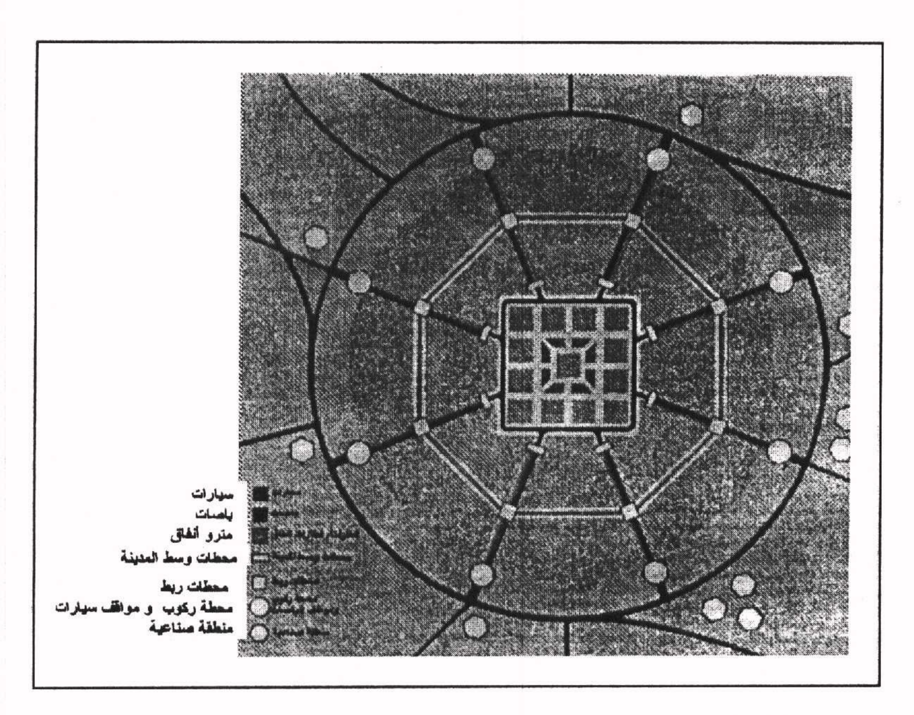
أما من وجهة نظر الحد من مخاطر التلوث الناتج عن سير السيارات، فقد وجد أن كمية ثانى



شكل (٦٦): الشوارع فى المدن الحديثة ويلاحظ التداخل الشديد بين حركة السيارات والمشاة(٣٤).



صورة (٤٥): التداخل بين حركة السيارات والمشاة - ميدان التحرير بالقاهرة فى أوائل الثمانينات.



شكل (٦٧): مخطط مثالى يوصل مركز المدينة مع باقى المدينة عن طريق التركيز على وسائل النقل الجماعى(٣٢).

أكسيد الكربون المنبعثة من سيارة واحدة خلال سيرها لمسافة عشرة آلاف ميل فى السنة بشوارع أى مدينة تحتاج لحوالى ٢٠٠ شجرة لكى تمتص هذه الكمية من الغاز المنبعث، وعلى ذلك فان مليون شجرة هى العدد المناسب لامتصاص انبعاثات ثانى أكسيد الكربون الناتجة من حوالى ٥٠٠٠ سيارة، وبذلك فانه من وجهة نظر "المدينة الصديقة للبيئة" فلكى يتم توزيع عدد مليون شجرة على شوارع ومسارات هذه السيارات (٥٠٠٠ سيارة) بالمدينة فان عدد سكان هذه المدينة لا يجب أن يتجاوز العشرين ألف ساكن وذلك بفرض وجود سيارة لكل أربعة مواطنين (١٢).

- **جيوب المشاة** Pedestrian pockets:

من التصورات والأفكار التخطيطية الهامة التى وضعت للتغلب على مشاكل تداخل مسارات السيارات ومسارات المشاة فى المناطق السكنية ما قام بوضعه كل من "بيتر كالثورب" Peter Calthorpe و"دوج كيلبج" Doug Kelbaugh بما يسمى "بجيوب المشاة" للتغلب على مشاكل الضواحى فى أمريكا وكذلك مشكلة تدنى مستوى جودة الهواء نتيجة عوادم السيارات والتى طالما فكر المخططون فى كيفية تقليل مسافات السير لها داخل المدينة (١٢).

وجيوب المشاة عبارة عن مجتمعات صغيرة الحجم تقع وترتبط فيما بينها بخطوط الترام والتى تربطها أيضا بالمراكز الحضرية المتواجدة بالمدينة، وهذه الجيوب صممت لتحتوى على خليط من المبانى متعددة الوظائف كالمساكن والمحلات والمكاتب الإدارية وخدمة المجتمع، وتتكون المساكن من دورين أو ثلاثة بينما لا ترتفع المبانى الإدارية عن أربعة أدوار فى حين تشغل المحلات التجارية الأدوار الأرضية بهذه المبانى، مع ترتيب هذه المبانى بحيث لا تبتعد عن محطة الترام أكثر من مسافة خمس دقائق سيرا على الأقدام، شكل (٦٨)، وقد تم تحديد حوالى ١٠٠ أكر كمساحة قصوى لكل منطقة تحتوى مساكن لحوالى ٥٠٠٠ شخص ووظائف لحوالى ٣٠٠٠ شخص، وعلى ذلك تكون الكثافة السكانية ٥٠ شخص/أكر وهو ما يمكن مقارنته بمدينة "ميلتون كينز" Melton Keynes بإنجلترا والكثافة بها ١١ شخص/أكر (٢٤)، وقد صممت كثافة هذه الجيوب (المناطق) بحيث تسمح باستخدام معقول لنظام الترام المتواجد كما تسمح بتواجد العلاقات الإنسانية والاجتماعية والتى كانت موجودة بالمدن التقليدية القديمة.

و بمقارنة هذا التصور السابق لجيوب المشاة (و التى يتم منع السيارات تماما من اختراقها فهى مصممة للمشاة فقط) مع الضواحى، فانه لا يجب أن ينظر لهذه الجيوب كمناطق منفصلة ذات اكتفاء ذاتى ولكنها تعتبر كمناطق ترتبط مع الجيوب الأخرى المشابهة لها والتى تشترك معها فى الخدمات إما بواسطة السير على الأقدام أو عن طريق استخدام الترام أو السيارة، فى حين أنه فى نظام الضواحى السكنية فان الاعتماد الأساسى يكون على السيارة للذهاب إلى أماكن العمل أو الخدمات المختلفة.

وقد قام قسم العمارة بجامعة "واشنطن" بإقامة ورشة عمل عام ١٩٨٨ مكونة من مجموعة من



شكل (٦٨): منظور لموقع مطبق فيه فكرة "جيوب المشاة" (١٢).

المعماريين والطلبة بالقسم لتصميم موقع عام Layout لفكرة جيوب المشاة بالقرب من مدينة "أبورن" Auburn، وقد تخطت الفكرة مجرد لوحة الرسم إلى حيز التنفيذ بواسطة المعمارى "بيتر كالثورب" بالاشتراك مع أحد خبراء التنمية لإنشاء مدينة جديدة على مساحة ٨٠٠ أكر تعتمد على نفس المبدأ التصميمى السابق (١٢)، وقد روعى فى التصميم أن تكون المساكن أكثر كثافة من التى بمناطق الضواحى التقليدية مع وجود الأشجار على جوانب الشوارع الضيقة فى محاولة لاحياء نفس نمط وطابع المدن الأمريكية الصغيرة.

من الواضح أن المدن الآن فى حاجة لأن تصمم بمقياس وأسلوب يتناسب مع المقياس الإنسانى ومسافات السير على الأقدام بدلا من الاعتماد الكلى على السيارة ووسائل الانتقال الأخرى التى تستهلك الطاقة وتلوث البيئة، كما أن عودة المدينة للمشاة مرة أخرى والخلاص من سيطرة السيارة يؤدى إلى اتصال الإنسان بالطبيعة والبيئة المحيطة به والاهتمام بعودة العلاقة بين الطبيعة وما يقيمه من مبانى، وهذا لا يعنى أنه سيتم الاستغناء فى المدن الصديقة للبيئة عن وسائل المواصلات أو السيارات الشخصية ولكن الهدف المرجو هو تقليل الاعتماد عليها والاعتماد بصورة أكبر على وسائل الانتقال الجماعية ذات الكفاءة فى استخدام الطاقة خاصة النظيفة منها كالغاز الطبيعى مثلا مع العودة لاستخدام الترام أو السكك الحديدية بصورة أكبر بدلا من السيارة، مع إمكانية استخدام السيارات التى تستخدم الطاقة الشمسية مثلا خاصة فى المسافات المتوسطة والقصيرة مع تقليل حجم وسرعات هذا النوع من السيارات ما دامت لن تستخدم فى المسافات الطويلة مما يقلل من مخاطرها على المشاة، كل هذا إلى جانب استخدام الدرجات كوسيلة للانتقال كما نرى فى العديد من دول شرق آسيا، مع تبليط الشوارع فى المناطق السكنية بمواد خشنة الملمس كالأحجار والبازلت مع تصميم المسطحات الخضراء ووضع الأشجار بأسلوب يساعد على التقليل من سرعة السيارات داخل هذه المناطق.

٥-الدور البيئى للعشائر النباتية والحيوانية بالمدينة:

لا يتسنى الحديث عن أنشطة العشائر فى المدينة دون الحديث عن العشائر غير البشرية التى تتلاحم مع العشائر البشرية، وكثير من العشائر النباتية والحيوانية تكون بعيدة عن سيطرة الإنسان مثل الأنواع البرية، وغيرها توجد تحت سيطرته فى المدن وما حولها مثل النباتات المزروعة ونباتات الزينة أو الحيوانات الحضرية الأليفة.

وتعتبر النباتات والحيوانات من المكونات الأساسية فى النظام البيئى الحضرى، وإذا رغبنا فى رسم سياسة بيئية سليمة لتسيير مثل هذه النظم فان علينا معرفة الخصائص والأدوار التى تؤديها هذه العشائر، لذلك فالبعض يقوم بتعريف المدينة من الناحية البيئية بأنها تجمع ضخم ومستديم للإنسان يتكون من مجموعة كبيرة من الدقائق المتباينة المستعصية على التصنيف، وأن تباين هذه البيئات الدقيقة داخل المدينة يجعل التباين بين المدن وبعضها واضحا، وبالتالى يمنع من تعميم

نظرية موحدة لكل البيئات الحضرية (١٩).

و إذا كان لهذه العشائر النباتية أو الحيوانية بعض المضار كانتقال بعض الأمراض المعدية من الحيوان إلى الإنسان، أو أن بعض النباتات تتسبب فى حدوث حساسية شديدة بما تنتجه من حبوب لقاح، فان هذه العشائر يكون لها من جانب آخر منافع جمة فى المدن والبيئات الحضرية، فالنباتات والأشجار تستخدم كمصدات للرياح كما تساعد على تنقية الجو من الأتربة والدخان، شكل (٦٩)، كما تساهم فى تلطيف المناخ مما يساعد على توفير استهلاك الطاقة المستخدمة فى عمليات التبريد، أنظر صورة رقم (٤٦)، فلقد أسفرت الدراسات التى أجريت على المدن من وجود فرق شاسع بين منتصف المدينة وأطرافها قد يصل إلى ١١° م ويزداد هذا الفرق كلما ازداد مسطح المدينة ويرجع ذلك إلى وجود المناطق الزراعية التى تحيط بأطراف المدينة، إن النباتات تنقى الجو وتخفض درجة الحرارة حيث تحتفظ بدرجة منخفضة من الحرارة نتيجة لعملية البخر (البخر-النتح) التى تنتج من تنفس النباتات مما يجعلها أقل احتفاظا بالحرارة من الأسطح الأخرى كمواد البناء والأسمنت والخرسانة (٢٥).

كما يمكن استخدام هذه العشائر كمؤشرات إحيائية لمعرفة لتلوث الهواء والماء فى المدن، فقد أجرى "ويلجولاسكى" (١٩) حصرا للمؤشرات الإحيائية لتلوث الماء فى المدن بحيث يمكن استخدامها كمرشدات أولية فى هذا المجال، أنظر جدول (٥)، ويقصد بالمؤشرات الإحيائية أى الكائنات الحية سواء كانت نباتية أو حيوانية والتى تتأثر بالمعدلات البسيطة للملوثات بحيث تصلح دليلا على تعاظم أثرها، كما يوضح جدول رقم (٦) المؤشرات الإحيائية التى وضعها أيضا "ويلجولاسكى" للتعرف على تلوث الهواء فى المدن.

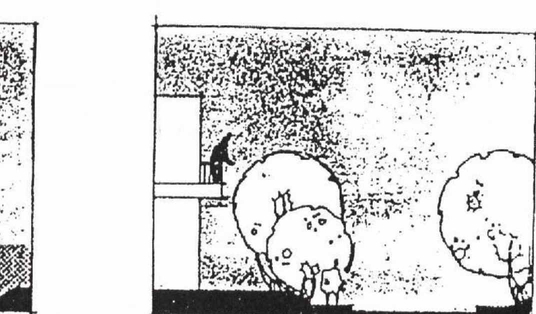
كما تستطيع الحيوانات خدمة الإنسان عندما تستخدم كمؤشرات لنوعية صحة البيئة، فعند اكتشاف وجود الأجسام المضادة للطاعون فى دماء الكلاب تتخذ إجراءات مكافحة المرض، كما يستخدم الحمام البرى كمؤشر على ملوثات الهواء، ولا شك أن القيمة الجمالية للنباتات والحيوانات إلى جانب قيمتها فى توفير الراحة النفسية من خلال استخدام بعضا منها فى عمليات الحراسة والأمن كالكلاب مثلا تعلو أى حديث عن تكلفتها أو المضار التى يمكن أن تحدثها، إذ أن التفاعل بين الإنسان والنبات أو الحيوان أعمق من مجرد جمال المظهر، فالمكاسب الإيجابية للإنسان من هذه العلاقات تساعد على جعل المدينة مكانا أفضل للسكنى، مما يدعو إلى تبنى سياسات تخطيطية تشجع التفاعلات البناءة بين العشائر البشرية والنباتية والحيوانية فى النظام البيئى الحضرى.

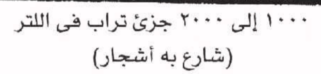
جدول رقم (٥): النباتات كمؤشرات إحيائية لتلوث الماء فى المدن

مدى الاستجابة	نباتات خضراء	كائنات دقيقة	اللافقاريات	الأسماك
حساسة (تختفى من المياه الملوثة)	● الطافيات النباتية والسوطيات الثنائية. ● بعض الطحالب مثل سبيروجيرا، زجنيما. ● بعض الطحالب الخضر المزرقة. ● بعض الدياتومات.	● بكتريا الحديد.	● جمبرى الماء العذب. ● يرقات ذبابة الحجر وذبابة فايو. ● يرقات الهاموش. ● كثير من العجليات.	● السالمون وأشباهه. ● سمك المبروك.
مقاومة (تتحمل التلوث)	● بعض الطحالب الخضر المزرقة مثل أنابينا فلوس، أكوى، بيجياتو ألبا، أوسيلاتوريا روبشنس.	● فطر الخميرة القرنفلية. ● بكتريا القولون. ● العديد من البكتريا مثل سفيروتيلس ناتنس.	● بعض يرقات البعوض مثل كيولكس. ● قليلات الشوك مثل تيوبفكس. ● يرقات ذبابة ذيل الفأر.	-

جدول رقم (٦): النباتات كمؤشرات إحيائية لتلوث الهواء فى المدن.

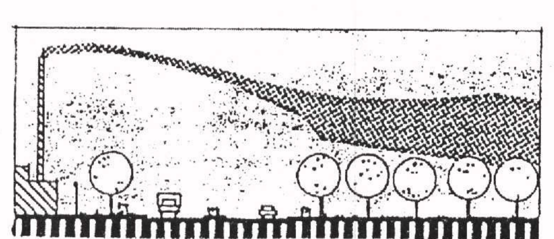
مدى الاستجابة	نباتية وعائية	حزازيات	أشن
حساسة (تختفى من البيئة الملوثة)	● المخروطيات. ● كثير من ذوات الفلقة الواحدة كالنجيليات.	● معظم الحزازيات. ● بعض الحزازيات المنبطحة والقائمة.	● معظم الأشن الشجيرية. ● معظم الأشن الورقية مثل بارمليا.
مقاومة (تقاوم التلوث البيئي)	● بعض الأشجار المتساقطة الأوراق مثل الزيزفون وأشباهها	-	-





١٠٠٠ إلى ٢٠٠٠ جزئ تراب فى اللتر
(شارع به أشجار)

١٠٠٠٠ إلى ١٢٠٠٠ جزئ فى اللتر
(شارع بدون أشجار)



توضع الأشجار والمسطحات الخضراء عند بداية الدخان أو العادم إلى مستوى المبانى
وذلك للاحتفاظ بالجو نقياً فى هذه المنطقة.

شكل (٦٩): استخدام النباتات فى تنقية الجو من الأتربة والدخان (٢٠).



صورة (٤٦): استخدام المسطحات الخضراء فى تلطيف الجو- مدينة الأقصر.

●● أمثلة لقرى ومدن صديقة للبيئة:

إذا كنا قد أوضحنا بعض المحاور والأسس التى يجب أن تؤخذ فى الاعتبار عند إقامة أو تخطيط المدن الصديقة للبيئة، فسوف نعطى فيما يلى بعض الأمثلة والتصورات لما يمكن أن يكون عليه تخطيط هذه المدن والمجتمعات (٢٦):

● مقترح للقرية البيئية Ecovillage:

يقع مقترح هذه القرية فى "جنوب ويلز الجديدة" New South Wales باستراليا، وتقدر مساحتها بحوالى ١٨٠ هكتار (٤٤٦ أكر)، شكل (٧٠)، والمبدأ الأساسى فى تخطيط هذه القرية أن يكون لها أقل تأثير بيئى على ما يحيط بها ولها صفة الاستمرارية الايكولوجية على المدى الطويل.

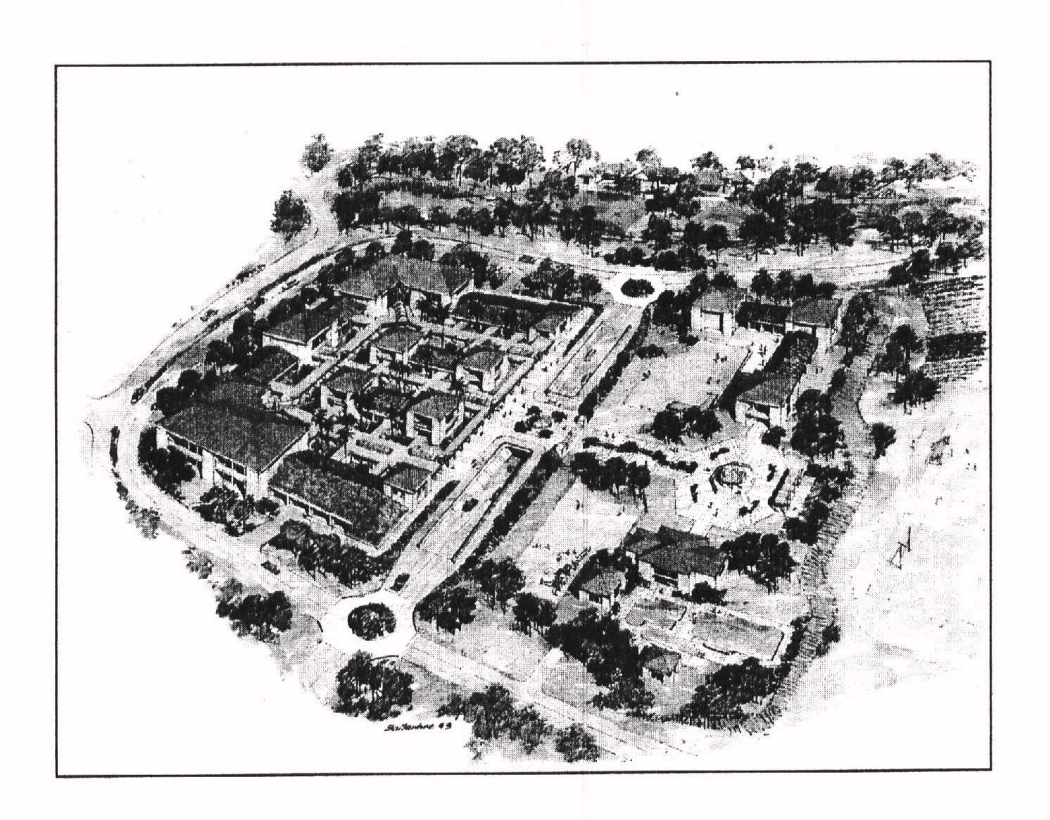
لذلك صممت القرية بحيث تحتوى على مساحات كبيرة من النباتات والأشجار لكى تتوازن مع كميات ثانى أكسيد الكربون الناتجة عن الأنشطة البشرية بهذه القرية، أما المخلفات الصلبة والماء الناتج عن استعمالات القرية فسوف يتم معالجتها على ثلاث مراحل مما يجعلها صالحة للاستعمال مرة أخرى فى أغراض متعددة، كما سيتم تغذية القرية بالماء من المناطق المحيطة بها عن طريق جمع ماء المطر والاستفادة من المياه الجوفية، أما داخل القرية فسوف يتم استعمال وسائل النقل الكهربائية أو الدراجات، كما تم مراعاة أن تكون أكبر مسافة للسير على الأقدام للوصول للمواصلات العامة لا تزيد عن ٥٠٠ متر (٥٤٧ ياردة).

كما سيتم تصميم المبانى بأسلوب يخلق بيئة بيولوجية صحية لشاغليها، كما أن التصميم والتخطيط الكلى للقرية سيأخذ فى اعتباره الاستفادة من مبادئ الطاقة البيولوجية Bioenergy، كما روعى اختيار الأبعاد والألوان وملمس المواد الذى يتمشى مع تنشيط وتحقيق الصحة النفسية للسكان من جهة كما تتميز بقابليتها لطول الاستعمال واحتياجها لأقل صيانة ممكنة، مع تجميع المساكن فى مناطق متقاربة وذات كثافة كبيرة ولكنها تتوازن بوجود المناطق الخارجية المفتوحة للترفيه والخدمات، كما سيراعى أن يقوم السكان بزراعة الفواكه والخضراوات عضويا بدون استخدام الكيماويات فى الحدائق الملحقة بالمساكن الخاصة، أما الحصول على الطاقة فسيكون من المجمعات الشمسية والخلايا الكهروضوئية.

ولأهمية وجود العلاقات الاجتماعية بهذا المجتمع المقترح فقد روعى توفير مراكز للأنشطة بالمجاورة السكنية وخدمات لرجال الأعمال الذين يعملون من خلال منازلهم، كما سيقع تحت مسؤولية اتحادات المستثمرين إدارة وأمن القرية بمختلف أنشطتها.

● مقترح المدينة البيئية Ecocity:

يقع الموقع المقترح لهذه المدينة على ساحل "جنوب ويلز الجديدة" باستراليا، وهذه المدينة عبارة عن مجموعة من القرى البيئية Ecovillages و التى يمكن الانتقال فيما بينها باستخدام الدراجات،



شكل (٧٠): منظر عام للقرية البيئية (٢٦).

وهذه المدينة محاطة بحدائق وغابات ومحميات للزراعة العضوية، كما تطل على المحيط الباسيفيكي بشواطئ يمتد طولها لحوالى ٨ كم (٥ ميل).

وروعى أن يتواجد بالمدينة حى مركزى للتجارة والأعمال مع توفير مساحات أرضية واسعة حيث سيتم استغلال باطن الأرض لبعض الأنشطة مع اشتمال أسطح المبانى على حدائق سطح متصلة فيما بينها، شكل (٧١)، وسيراعى استخدام مواد البناء والتشطيبات التى لا تسبب الحساسية لبعض الأشخاص حيث أن هذه المواد طبيعية وخالية من الكيماويات، كما سيتم الاعتماد على الإضاءة الطبيعية للشمس.

ومبانى المدينة السكنية أو التجارية بارتفاع خمسة طوابق مع وجود طوابق أسفل الأرض، والفراغات التجارية سوف تنفتح على أفنية مكشوفة معرضة للشمس بها أحواض للمياه (نوافير) وشلالات ومسطحات خضراء، أما أعلى هذه المبانى فتوجد حدائق السطح المتصلة فيما بينها بالسلالم وممرات المشاة المتحركة، وطريق يسمح بسير الأتوبيسات والسيارات الكهربائية أيضا.

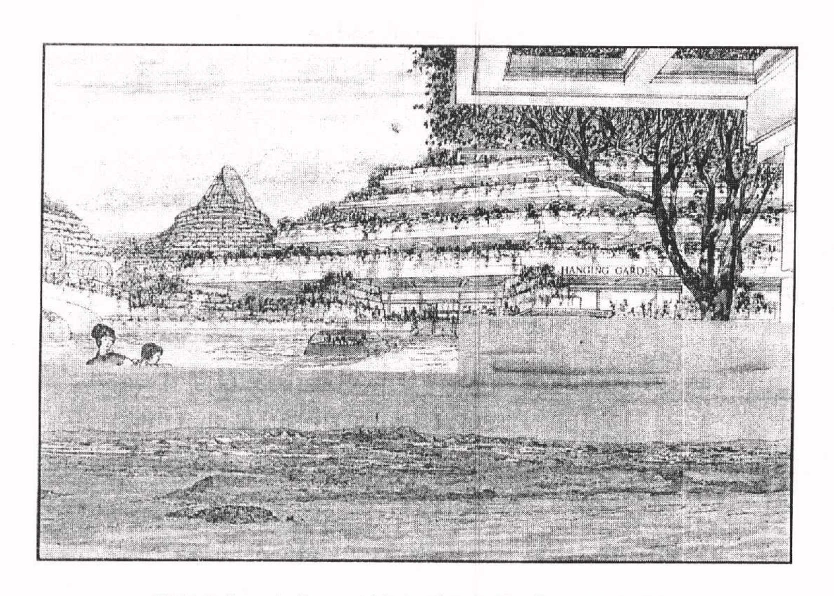
أما بالنسبة للشوارع فسيتم الحد من التلوث عن طريق استخدام وسائل النقل العام (الجماعي) غير الملوثة للبيئة، ووسائل النقل الكهربائية الخاصة والتى تستعمل أنفاق أرضية تسمح بحركة أسرع للسيارات وبحيث يترك سطح الأرض لاستعمال المشاة، وسيأتى تحت الأدوار المخصصة للسيارات العامة والخاصة شبكات لنقل وتوصيل البضائع أو المواد، أما الكهرباء والغاز والماء وسائر المرافق أو الفضلات فستوضع فى آخر مستوى سفلى تحت الأرض، وهذه الأنفاق وأنابيب الخدمات والمرافق ستنفذ من خرسانة خاصة تسمى "Bioconcrete" مسلحة بطبقات من الشبك mesh المصنوع من مواد خاصة (glass\polypropylene) حتى لا تؤثر على الحقول الكهرومغناطيسية للأرض.

كما سيراعى أن تكون كل الخدمات والمرافق المستخدمة فى المدينة غير ملوثة للبيئة، ولكى يتم تجنب استخدام مكيفات الهواء فالمدينة تحتوى على نظام للتهوية يتم السيطرة عليه بالكمبيوتر مع استخدام أسلوب التهوية المعروف باسم " تأثير المدخنة " Stack-effect بحيث يتم دفع الهواء الساخن الناتج من المدينة من خلال مخارج موجودة بالجبال فى خلف المدينة.

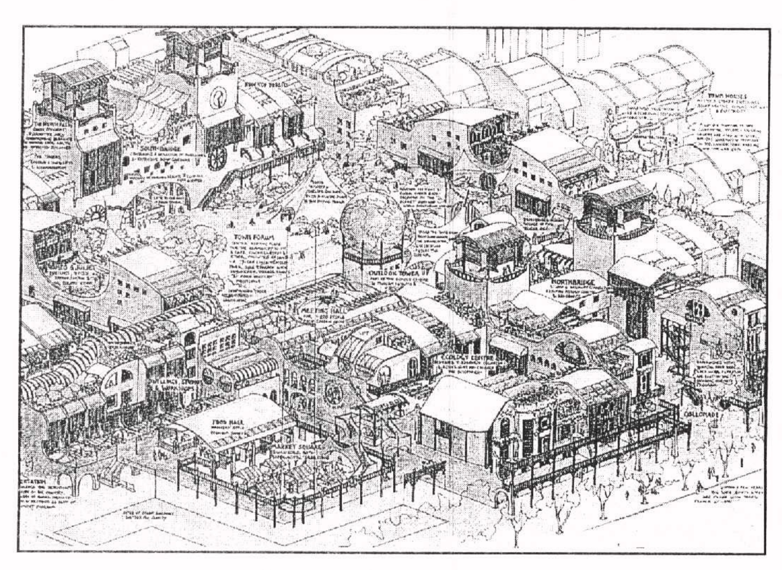
- **مشروع "هاليفاكس"** Halifax:

يقع مقترح هذا المشروع بجنوب استراليا ليستوعب مجتمع يقدر بحوالى من ٨٠٠-١٠٠٠ شخص، ويتميز بتواجد شوارع للمشاة وميادين وساحات مكشوفة، والمبانى ذات استخدام كفء للطاقة وبارتفاع من ثلاثة إلى خمسة أدوار مع وجود أبراج للمشاهدة تعلو هذه المبانى، شكل (٧٢).

أما المواد المستعملة فى البناء فهى الخرسانة والخشب والمواد الأرضية، مع استخدام التصميم الشمسى السالب passive (أى التدفئة والتبريد بدون استخدام وسائل ميكانيكية)، مع تواجد المسطحات الخضراء.



شكل (٧١): مركز المدينة البيئية المقترحة باستراليا (٢٦).



شكل (٧٢): مشروع "هاليفاكس" (٢٦).

مراجع الفصل الرابع

١-عبد الجواد أحمد، توفيق (١٩٧٥). **التقدم التكنولوجى وأثره على العمارة والمدنية والمجتمع**، مجلة جمعية المهندسين المصرية، المجلد الرابع عشر-عدد (١)، القاهرة.

٢-محمد، طالب (١٩٨٢). عرض لكتاب "**المدينة ونموها بتأثير الهجرة الريفية**" (تأليف: جيرالد بريس)، مجلة الفكر العربى، عدد (٣٠)، بيروت.

٣-غالب، عبد الرحيم (١٩٨٨). **موسوعة العمارة الإسلامية**، جروس برس، بيروت.

٤-وزيرى، يحيى (١٩٩٢). **التعمير فى القرآن والسنة**، القاهرة.

٥-أبا الخيل، عبد العزيز عبد الله (١٩٨٩). **الكتاب والسنة أساس تأويل العمارة الإسلامية**، الرياض.

٦-عبد الستار عثمان، محمد (١٩٨٨). **المدينة الإسلامية**، سلسلة عالم المعرفة، المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآداب، الكويت.

٧-القزوينى (-). **آثار البلاد وأخبار العباد**، دار صادر، بيروت.

8- Dansereau,P. (1975). Man, Environment interactions at the settlement level. A report prepared on behalf of the U.N. Environment program for the secretariat of Habitat, United Nations Habitat. (C.F.: Gabour, 1978) .

٩-عبد الله، محمد (١٩٨١). **تاريخ تخطيط المدن**، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.

10-Pearson, D. (1991). The natural house. Conran Octopus limited, London.

١١-ديفيز، كولن (١٩٨٧). لى كوربوزييه - **معمارى القرن العشرين**، مجلة الثقافة العالمية، عدد (٣٧)، الكويت.

12-B. & Vale, R. (1991). Green Architecture. Thames & Hudson, London.

١٣-ريمشا، أناتولى (١٩٧٧). **تخطيط وبناء المدن فى المناطق الحارة**، دار مير للطباعة والنشر، موسكو.

١٤-إبراهيم، عبد الباقى (١٩٨٦). **المنظور الإسلامى للنظرية المعمارية**، مركز الدراسات التخطيطية والمعمارية، القاهرة.

١٥-نيمير، أوسكار (١٩٨٥). **مدينة عام ٢٠٠٠**، مجلة رسالة اليونسكو، منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة، القاهرة.

١٦-فتحى، حسن (١٩٨٥). **قاهرة المستقبل**، مجلة رسالة اليونسكو، منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة، القاهرة.

١٧- مجموعة من المؤلفين (تعريب:كمال خوري) (١٩٧٧). **الإنسان والمدينة فى العالم المعاصر**، دمشق (منقول عن: مجلة الفكر العربى - عدد (٣٠) سنة ١٩٨٢، بيروت).

18- Sheldon,E.B. & Park,R. (1975). .Social indicators. Science, 188: 693-699.

١٩-غبور، سمير.(١٩٧٨)، **المدينة كنظام بيئى (فى كتاب الإنسان والبيئة)**، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم.

٢٠-الوكيل، شفق(١٩٩٧)، **التخطيط العمرانى والطاقة الشمسية**، كتاب محاضرات الدورة التدريبية الأولى (العمارة الخضراء)، جهاز تخطيط الطاقة، القاهرة.

21-Page,J.K. (1986) . Energy related issues. Proceedings of the technical conference: "Urban climatology and its applications with special regard to tropical areas", Mexico, 1984. WMO, Geneva - Switzerland.

٢٢-شرف الدين، وفاء (١٩٨٢). عرض لكتاب "**مجتمع المدينة-الاجتماع الحضرى** (تأليف:شوقى عبد المنعم)، مجلة الفكر العربى - عدد (٣٠)، بيروت.

٢٣- البرملجى، محمد محمد (١٩٨٧). **الطبيعة والمدن الصناعية**، المجلة المعمارية - عدد (٨،٧)، القاهرة.

24-Walker,D. (1982). The Architecture and Planning of Milton Keynes, Architectural Press, London.

٢٥-الزعفرانى، محمد عباس (١٩٧٧). **المناطق الخضراء والمفتوحة وتأثيرها على تخطيط المدن**، مجلة جمعية المهندسين المصرية، المجلد السادس عشر - عدد (١٤)، القاهرة.

26-Baggs,S. & Baggs,j.(1996). The healthy house. Thames & Hudson, London.

٢٧-حجازى، ثروت السيد (١٩٨٩). **البناء فى مكة قديما**، مجلة "المأثورات الشعبية"، مركز التراث الشعبى لدول الخليج العربية - الدوحة، قطر.

٢٨-إبراهيم،عبد الباقى (١٩٨٧). **المعماريون العرب..حسن فتحى**، مركز الدراسات التخطيطية والمعمارية، القاهرة.

٢٩- السمان، نبيل (١٤٠٤ هجرية). **دمشق القديمة**. مجلة الدوحة - عدد (١٠٤): ٦٠-٦٣، قطر.

٣٠-وزيرى،يحيى (١٩٨٧). **العمارة الإسلامية..نظرة عصرية**، مجلة عالم البناء-عدد (٨١)، القاهرة.

٣١-وزيرى،يحيى (١٩٨٦). **محنة العمارة المصرية المعاصرة**، مجلة عالم البناء-عدد نوفمبر/ديسمبر، القاهرة.

٣٢- والزر (١٩٦٤). **طاقة من أجل السيارات**. مجلة العلوم ٠عدد (١٢): ٤٢-٥١، مؤسسة الكويت للتقدم العلمى، الكويت.



ملحق

نماذج لمساكن صديقة للبيئة المصرية

يتم فى هذا "الملحق" عرض لبعض النماذج التصميمية المختلفة لمساكن يمكن أن تكون صديقة للبيئة المصرية خاصة فى المناطق الصحراوية أو مناطق الاستصلاح الجديدة، وقد روعى فى اختيار هذه النماذج أن تكون مختلفة فى المساحات، كما تعطى بعض الأفكار التى يمكن تطبيقها كما هى أو الاستعانة بجزء منها مع عمل التعديلات التى تتراءى للساكن حسب الظروف الخاصة بالموقع الذى يبنى فيه مسكنه.

وجميع النماذج تعتمد على مواد البناء المحلية مع إمكانية استخدام الأسقف الخرسانية أو التسقيف بالقباب والأقبية فى بعض من هده النماذج، كما تحتوى هذه النماذج على أفنية داخلية لأهمية الفناء الداخلى فى عملية تبريد المسكن وتهويته بالوسائل الطبيعية، كما روعى أن يتم تقديم نموذج يحتوى على حظيرة للمواشى. ويسعمل تقنية الغاز الحيوى ويصلح تنفيذه بمناطق الريف ومشاريع استصلاح الأراضى الجديدة بصفة خاصة.

أما أهم معيار لاختيار هذه النماذج، إلى جانب أنها توفر شرط التوافق مع البيئة المصرية، هو بساطة التصميم المعمارى مع إمكانية تنفيذ المسكن بسهولة دون الاحتياج لعمالة ماهرة وبتكاليف قليلة حسب المستوى المادى للساكن.

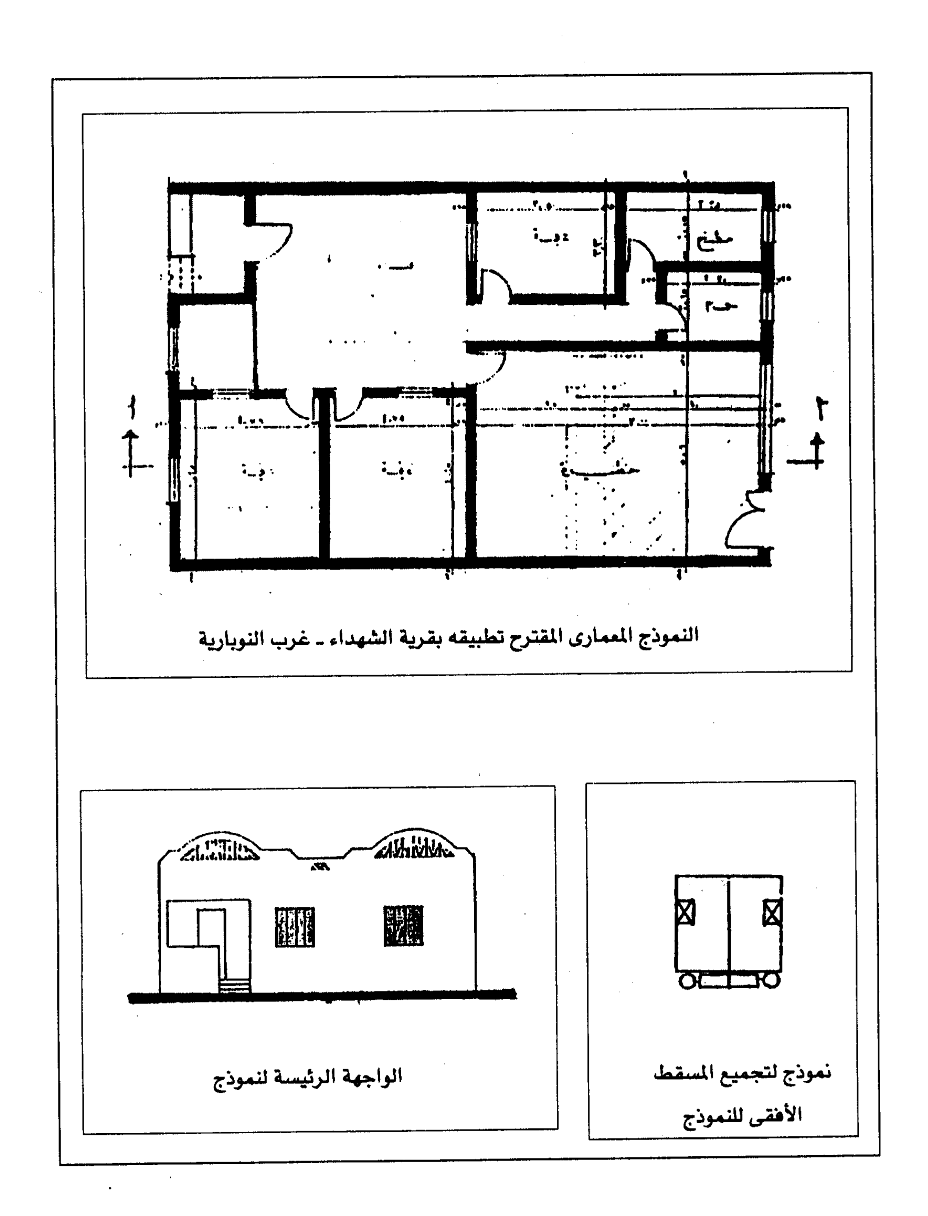
● **نموذج رقم (١):**

مسكن مقترح لشباب الخريجين بقرية الشهداء بغرب النوبارية (تصميم د/ مجدى النحاس):

● النموذج عبارة عن مسكن يمكن إقامته على قطعة أرض مستطيلة الشكل وتبلغ مساحتها حوالى ١٩٠م٢، وواجهته قطعة الأرض من جهة المدخل ١٠,٩٠ متر أما عمق الأرض فيبلغ ١٧,٥٠ متر، انظر شكل (٧٣). ويلاحظ فى هذا النموذج أن تصميمه يسمح بإمكانية التلاصق والتجميع من كلا الجانبين على الضلع الأكبر، مما يساعد فى خفض تكاليف الأسوار اللازمة لتحديد الملكية كما يقلل من التكاليف اللازمة للبيئة الأساسية.

أما المحددات الرئيسية فى تجميع هذا النموذج فتتمثل أساساً فى وجوب وجود شارع خلفى ويعتبر مساراً منفصلاً للدواب وتفتح عليه أبواب الحظائر الملحقة بكل مسكن، بالإضافة إلى إمكانية احتوائه على عناصر وحدات الغاز الحيوى والمناشر اللازمة لتجفيف السماد وذلك فى حالة استخدام تقنية الغاز الحيوى فى هذه المساكن.

ويحتوى النموذج على فناء داخلى مكشوف كما يمكن تنفيذه على عدة مراحل، حيث تكون مساحة المرحلة الأولى ٣٨,٧٥م٢ بدون الحظيرة وتحتوى على غرفة وحمام ومطبخ، أما الحظيرة فلها مساحة مبدئية لا تقل عن ٢٢,٤٠م٢ يمكن أن تمتد لتصل إلى ٤١,٥٥م٢ كحد أقصى، ويمكن فى المرحلة الثانية استعمال المسكن بإضافة غرفتين يفتحان على الفناء مباشرة.



شكل (٧٣): رسومات النموذج الأول.

● نموذجان معماريان من قرية اتحاد كتاب آسيا وافريقيا بالوادى الفارغ (تصميم المهندس الاستشارى/ إبراهيم المدنى):

يقع الوادى الفارغ فى منطقة متوسطة بين مدينة السادس من أكتوبر ووادى النطرون، ويتم الوصول إليه من طريق فرعى يتفرع من طريق مصر - إسكندرية الصحراوى، شكل (٧٤).

وقد تم تقسيم أرض المشروع إلى ٦٠ قطعة متساوية بمساحة ١٠ أفدنة، تخصص ٥٩ قطعة للأعضاء وقطعة واحدة لاتحاد الكتاب، ويتميز المشروع بانتمائه لعمارة الصحراء، فهناك احترام للظلال والتهوية الطبيعية مع الحرص على الشكل الجمالى.

تم إعداد أربعة نماذج معمارية متباينة لتحقيق الرغبات المختلفة للأعضاء وكلها تحقق مبدأ الانتماء للداخل، لوجود الفناء الداخلى، مع الإطلالة على الخارج فى نفس الوقت حيث المساحات المزروعة والمسطحات الخضراء، ونعرض هنا لنموذجين فقط ووصفهما كما يلى:

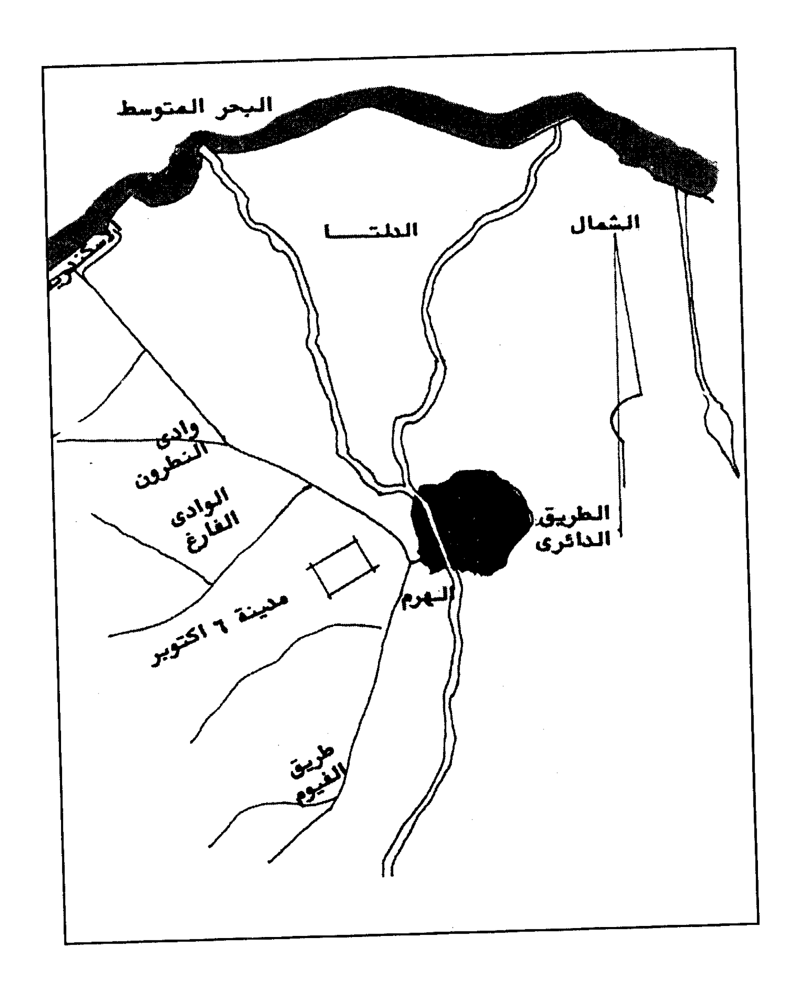
● نموذج رقم (٢):

يتكون النموذج من دور أرضى بمسطح مبانى ١٩٦ متر مربع بالإضافة إلى ٥٤م٢ تراسات، وبذلك يكون إجمالى مسطح النموذج ٢٥٠م٢، شكل (٧٥). يحتوى النموذج على غرفتى نوم وغرفة استقبال وغرفة طعام، وحمام ومطبخ وتواليت، كل هذه العناصر تلتف حول فناء داخلى.

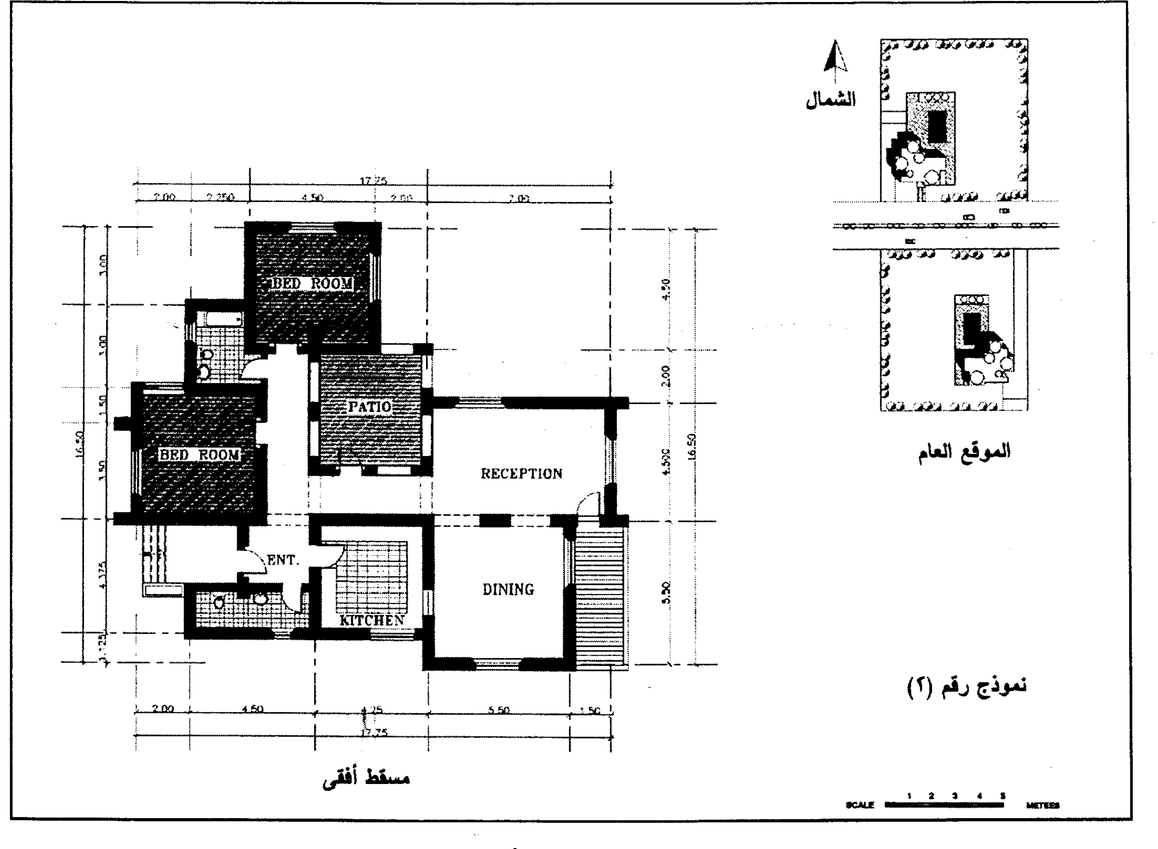
وقد تم استعمال الحوائط السميكة مع الحرص على تغطية الغرف بالقباب والأقبية، مع استخدام العقود الدائرية للأبواب والنوافذ.

● نموذج رقم (٣):

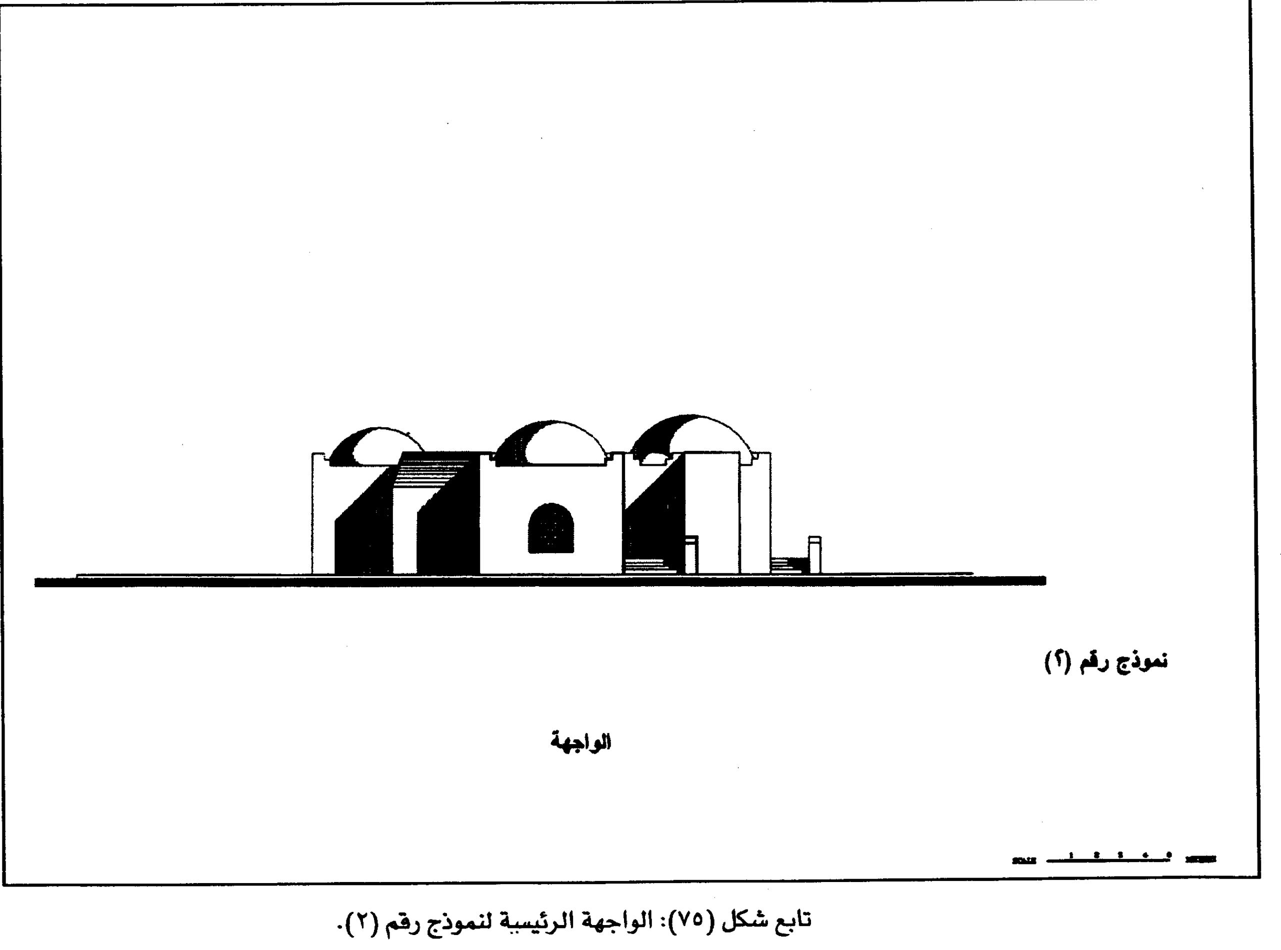
يتكون النموذج من دور أرضى بمسطح ٢٥٠م٢ بالإضافة إلى مساحة ٨١م٢ تراسات، وبذلك يكون إجمالى مسطح النموذج ٣٣١م٢، شكل (٧٦). ويحتوى النموذج على ثلاثة غرف نوم وغرفة استقبال وغرفة طعام وعدد ٢ حمام وتواليت ومطبخ، بالإضافة للفناء الداخلى، مع إمكانية الامتداد الرأسى بعمل دور علوى.



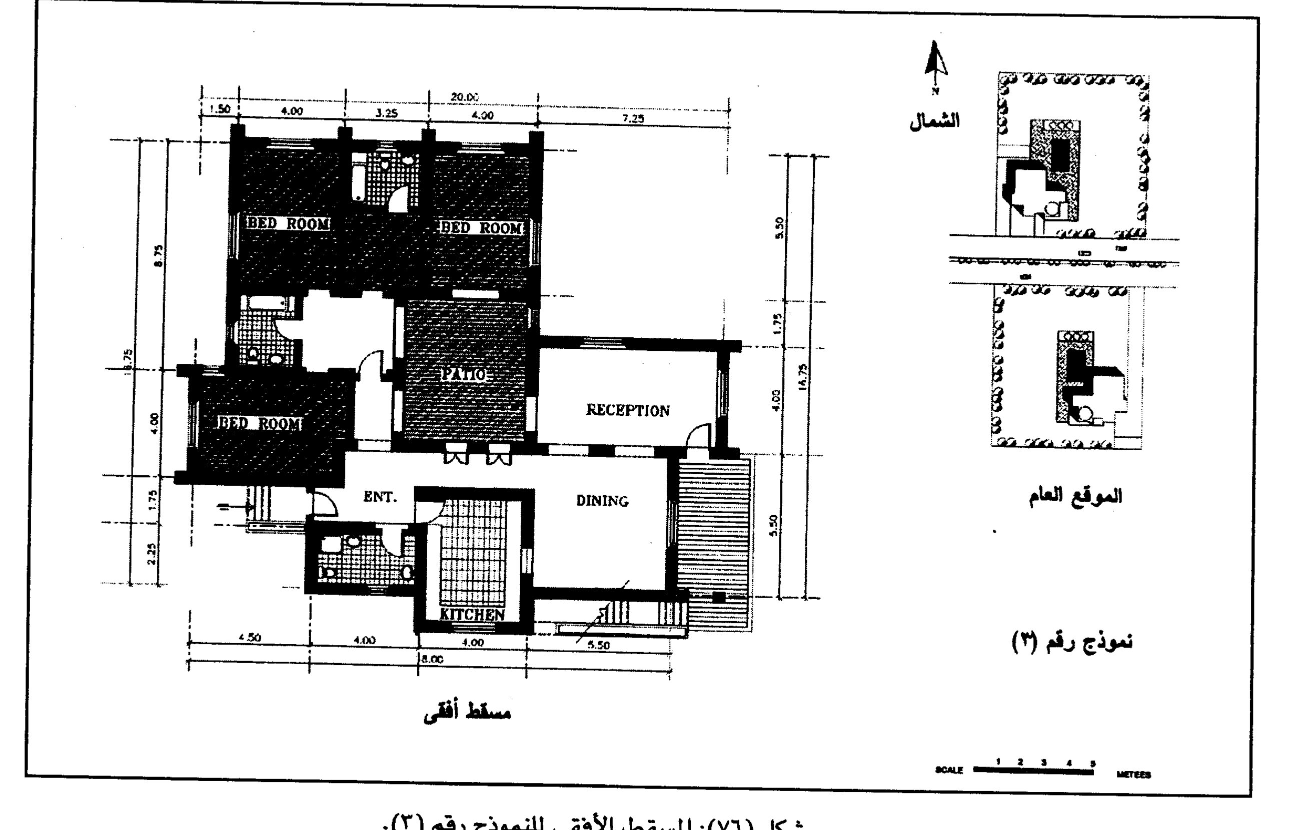
شكل (٧٤): الموقع العام للوادى الفارغ.



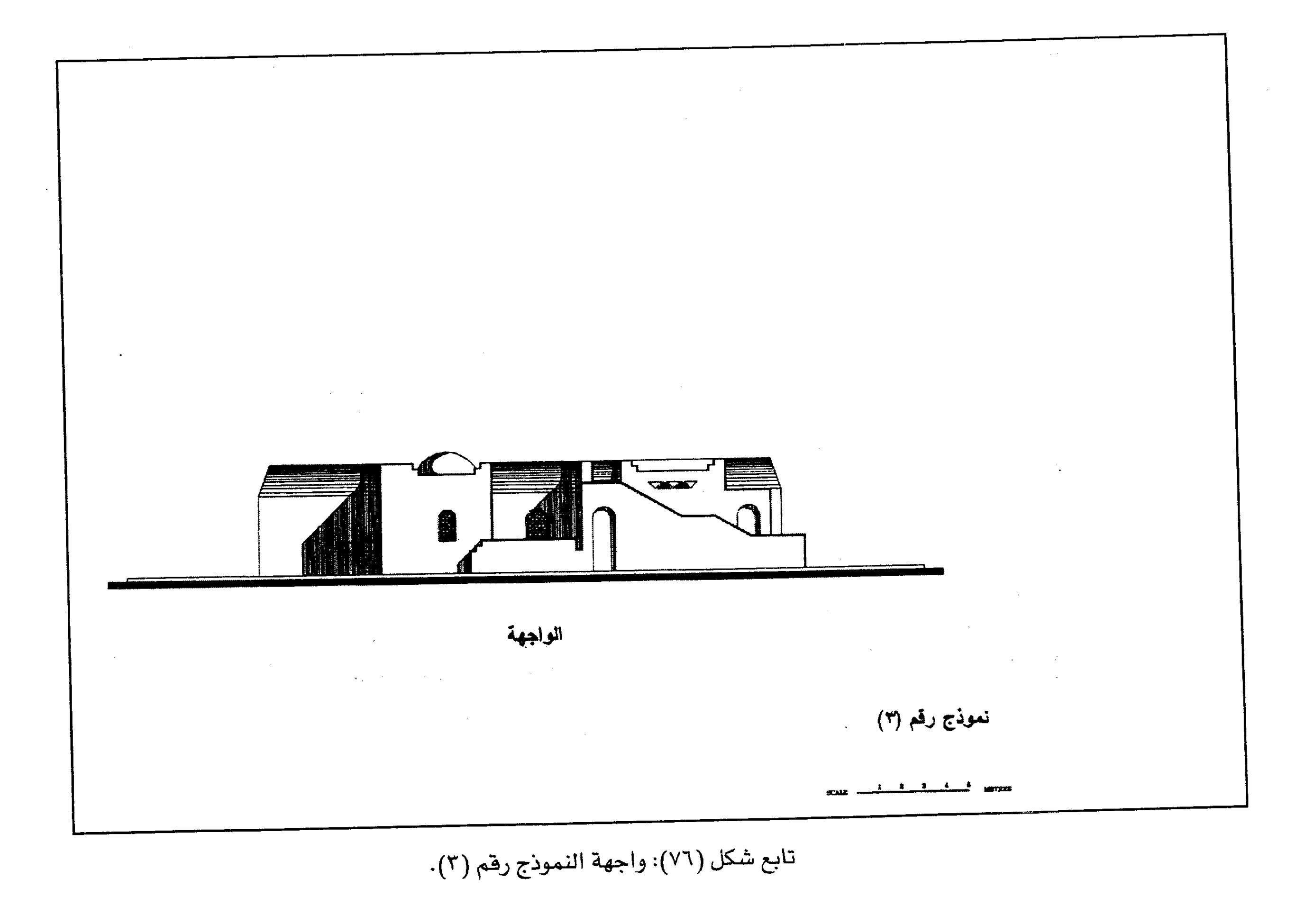
شكل (٧٥): المسقط الأفقى للنموذج رقم (٢).



تابع شكل (٧٥): الواجهة الرئيسية لنموذج رقم (٢).



شكل (٧٦): المسقط الأفقى للنموذج رقم (٣).



تابع شكل (٧٦): واجهة النموذج رقم (٣).

● **نموذج رقم (٤): لمسكن صحراوى (من تصميم المؤلف):**

يقدم هذا النموذج التصميمى بعض المعالجات البيئية التى تصلح لظروف البيئة الصحراوية القاسية (كما فى توشكى على سبيل المثال)، والمسكن يتكون من طابقين بإجمالى مساحة ٢٠٠م٢ تقريباً، انظر شكل (٧٧)، ويواجه اتجاه الشمال الجغرافى تماماً.

وفيما يلى سنوضح أهم المعالجات البيئية التصميمية لتحقيق استراتيجيات التحكم المناخى صيفاً وشتاءً:

أ) الفناء الداخلى: تم تصميم المسكن حول فناء داخلى صغير أبعاده ٣,٥ X ٤,٠٠م وبارتفاع متوسط للحوائط ٦,٠٠م، وذلك للحصول على درجة احتواء كبيرة لهذا الفناء مما يوفر كمية ظلال كبيرة على أرضية وحوائط الفناء فى فصل الصيف، وفى حالة توافر الإمكانيات يتم وضع نافورة صغيرة بوسط الفناء يتم تظليلها ببعض الأشجار أو الشجيرات.

ب) التختبوش (السقيفة) والمقعد: تم وضع تختبوش (سقيفة) بالدور الأرضى تطل على الفناء مباشرة من الواجهة الشمالية، وبها مصطبة للجلوس حيث يمر الهواء من الفناء الداخلى الصغير المظلل خلال هذه السقيفة إلى الجهة الجنوبية (الفناء الأمامى الخارجى) من خلال فتحات ضيقة علوية بحائط التختبوش بالجهة الجنوبية، ويمكن استخدام هذه السقيفة فى بعض أعمال المنزل أو الطبخ الخارجى فى الأوقات الحارة.

أما المقعد فيقع بالدور الأول من المسكن أعلى التختبوش، وهو يطل بفتحة كبيرة على الفناء من الجهة البحرية وله فتحات صغيرة بالحائط الجنوبى ويتم تسقيفه بالعروق الخشبية المغطاة بالحصير الذى يتم رشه ثلاث مرات يومياً بالماء لزيادة رطوبة الهواء عن طريق تبخر الماء بفعل الإشعاع الشمسى، ويمكن أن يتم استخدام هذا المقعد ليلاً كمكان شبه مفتوح للنوم، أما فى الشتاء فيتم نزع الحصير من فوق العروق الخشبية للسماح للشمس بدخول المقعد نهاراً.

جـ) استعمال الحوائط السميكة والأسقف المنحنية: بالنسبة للحوائط بالجهتين الشمالية والجنوبية فيتم استخدام حوائط سميكة من الحجر الجيرى بسمك ٤٠سم لما لها من خاصية العزل الحرارى الجيد صيفاً وشتاءً، كما تم تغطية الحجرات الرئيسية بالأقبية والحمامات والمطابخ بقباب صغيرة من الطوب الطفلى المفرغ لما له من خاصية العزل الحرارى الجيد أيضاً.

وهذه الأسقف المنحنية لها مزايا عديدة أولها الزيادة الملحوظة فى ارتفاع سقف الغرف مما يوفر مكاناً لحركة الهواء الدافئ الصاعد من أسفل بعيداً عن رؤوس الأشخاص الموجودين داخل هذه الغرف، وثانيها الزيادة فى مجمل مساحة السقف من الخارج مما يؤدى إلى توزيع الإشعاع الشمسى الساقط على مساحة أكبر، أما ثالث هذه المزايا فهى أن جزءاً من السقف المنحنى يكون مظللاً باستمرار فى معظم ساعات النهار، كما أن الأسقف المنحنية تزيد من سرعة الهواء المار فوقها مما يزيد من فاعلية الرياح الباردة فى خفض درجة حرارة هذه الأسقف.

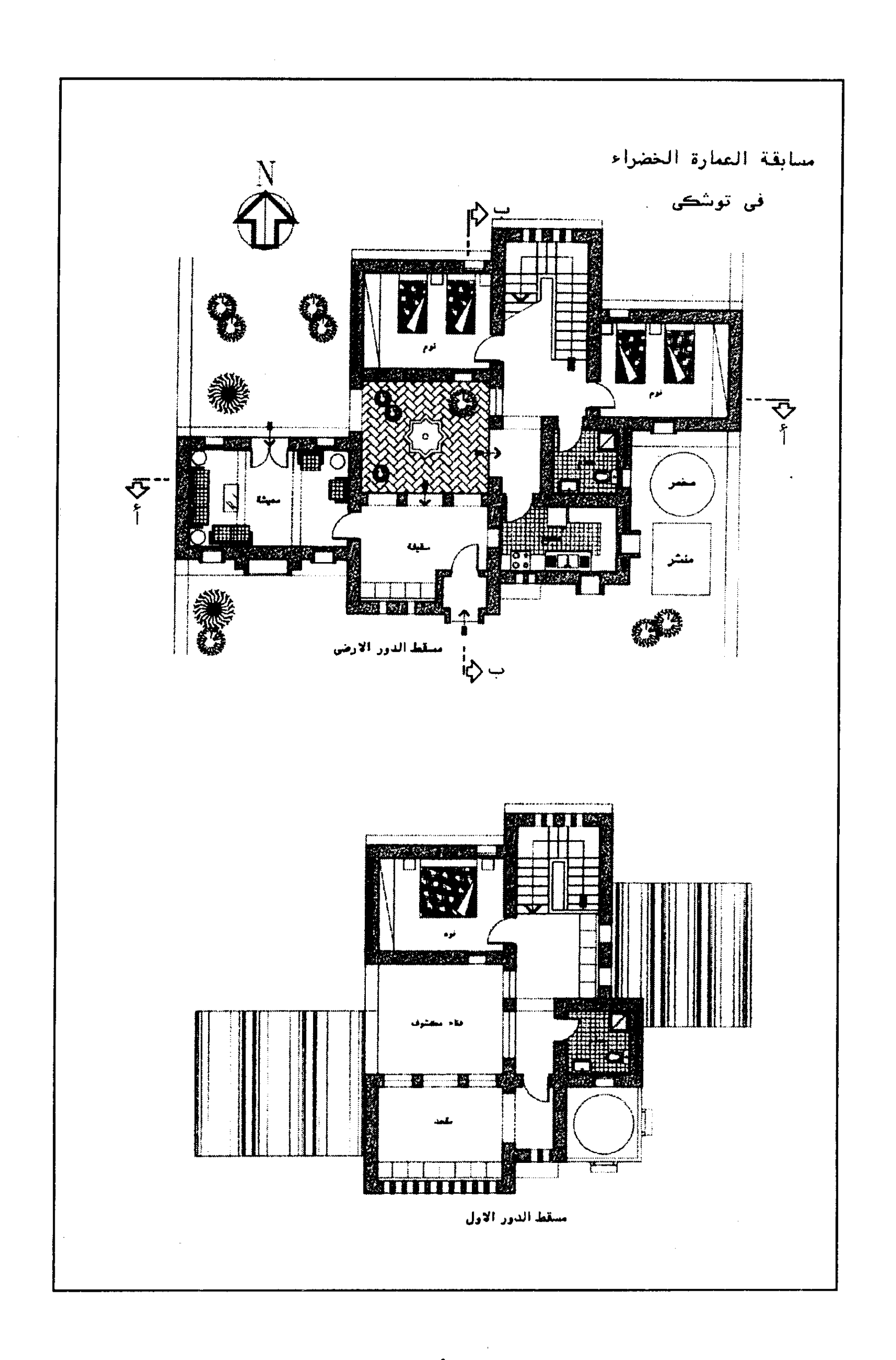
د) الحوائط المزدوجة المهواة: تم مراعاة أن تصمم الحوائط بالجهتين الشرقية أو الغربية من

حائطين أحدهما داخلى بسمك ٢٥سم وحائط خارجى بسمك ١٢سم وبينهما فراغ بسمك ٦سم يتم تهويته عن طريق فتحات تهوية صغيرة (مقاسها ٢٠X٢٠سم) تتواجد بأسفل وأعلى الحائط الخارجى.

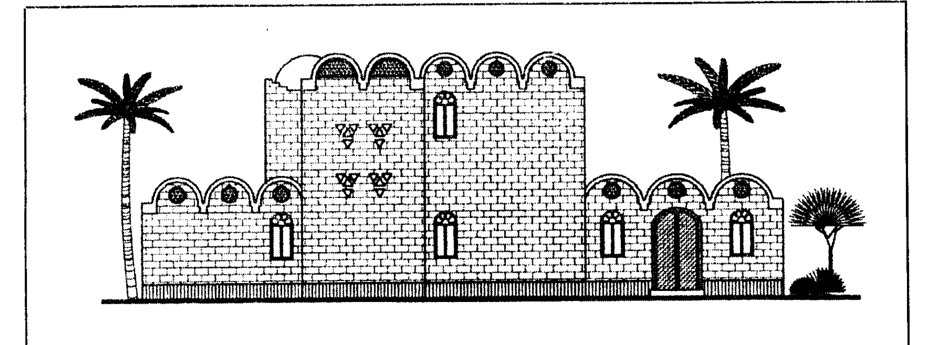
هـ) حائط "ترومب" للتدفئة شتاءً: تم استخدام جزء من الواجهة الجنوبية لغرفة المعيشة لتكون حائطاً شمسياً مطلى باللون الأسود به فتحات علوية وسفلية متصلة بهواء الحجرة ويوضع أمامها من الخارج لوح زجاجى محكم الغلق، يسمح بمرور كمية كبيرة من الإشعاع الشمسى وحبسها وراءه مما يساعد على تركيز الطاقة الشمسية حيث يمتصها الحائط المدهون باللون الأسود.

وفى فصل الصيف يتم تغطية هذا اللوح الزجاجى بقماش كثيف لعزله عن الأشعة الشمسية.

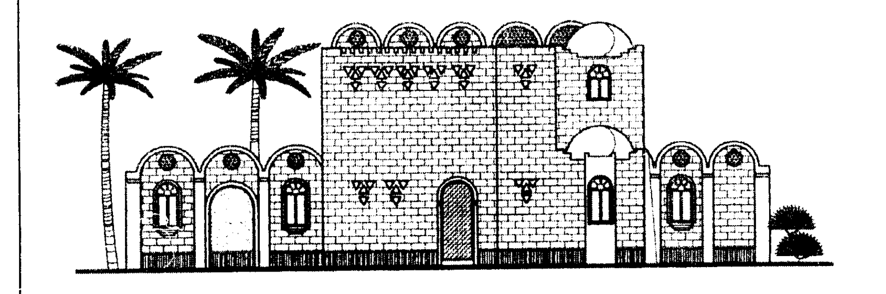
و) شكل ونسب الفتحات بالواجهات: تم اختيار فتحات ضيقة لا يزيد مسطحها عن ٢٠٪ من إجمالى مسطح كل واجهه ويتم تغطية هذه الفتحات بضلف خشبية للحماية من أشعة الشمس، كما تم مراعاة أن يتواجد بكل غرفة فتحتين على الأقل فى حائطين متقابلين أحدهما يواجه الشمال والآخر يواجه الجنوب.



شكل (٧٧): المساقط الأفقية للنموذج رقم (٤).

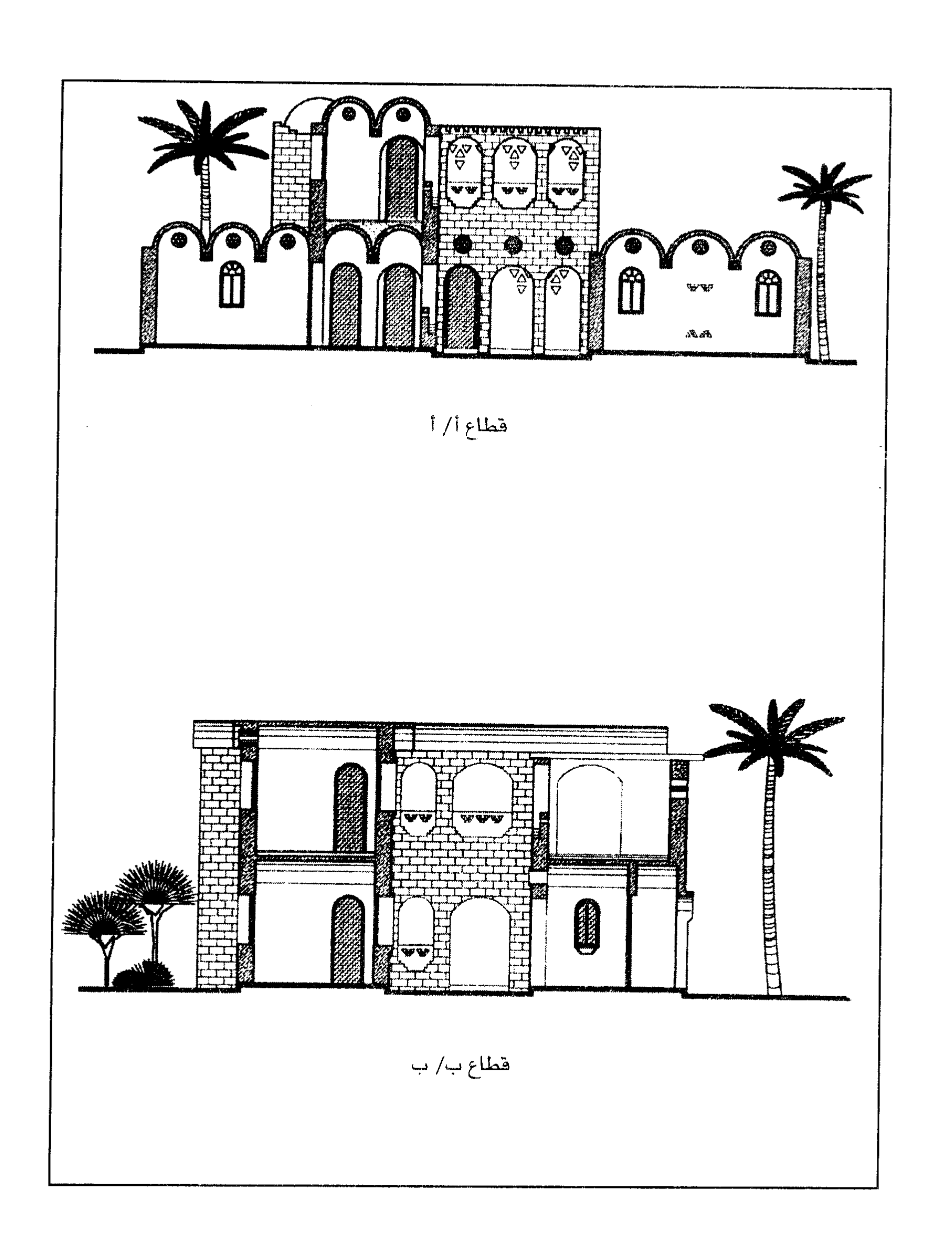


الواجهة الشمالية

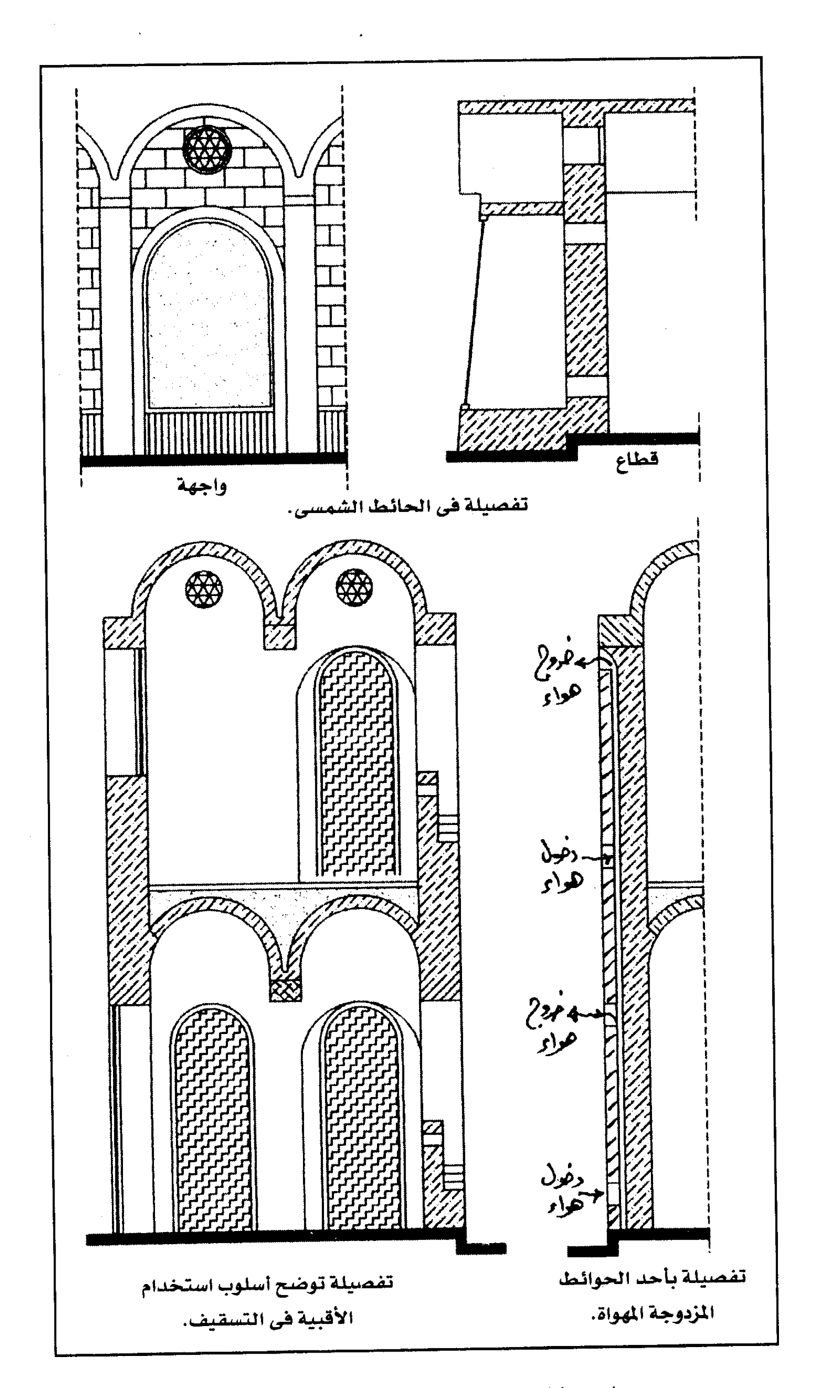


الواجهة الجنوبية

تابع شكل (٧٧): واجهات النموذج رقم (٤).



تابع شكل (٧٧): قطاعات بالنموذج رقم (٤).



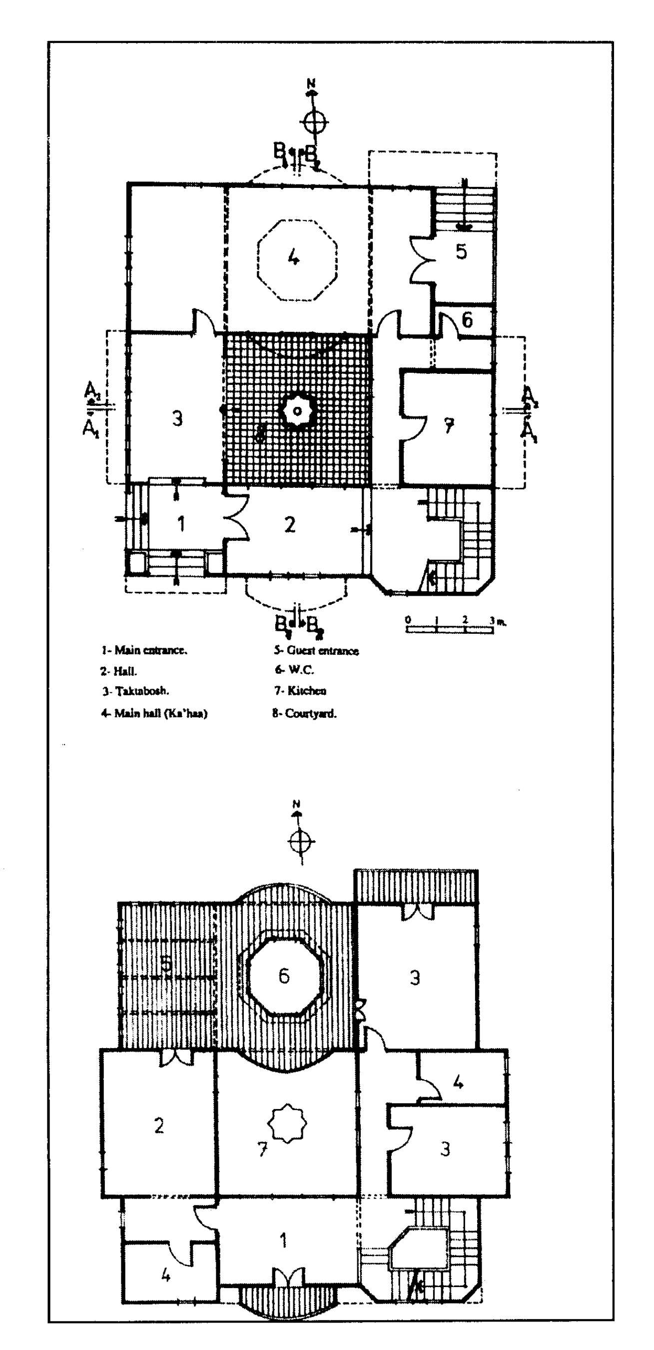
تابع شكل (٧٧): تفاصيل بالنموذج رقم (٤).

● **نموذج (٥): استراحة بالفيوم (من تصميم المؤلف):**

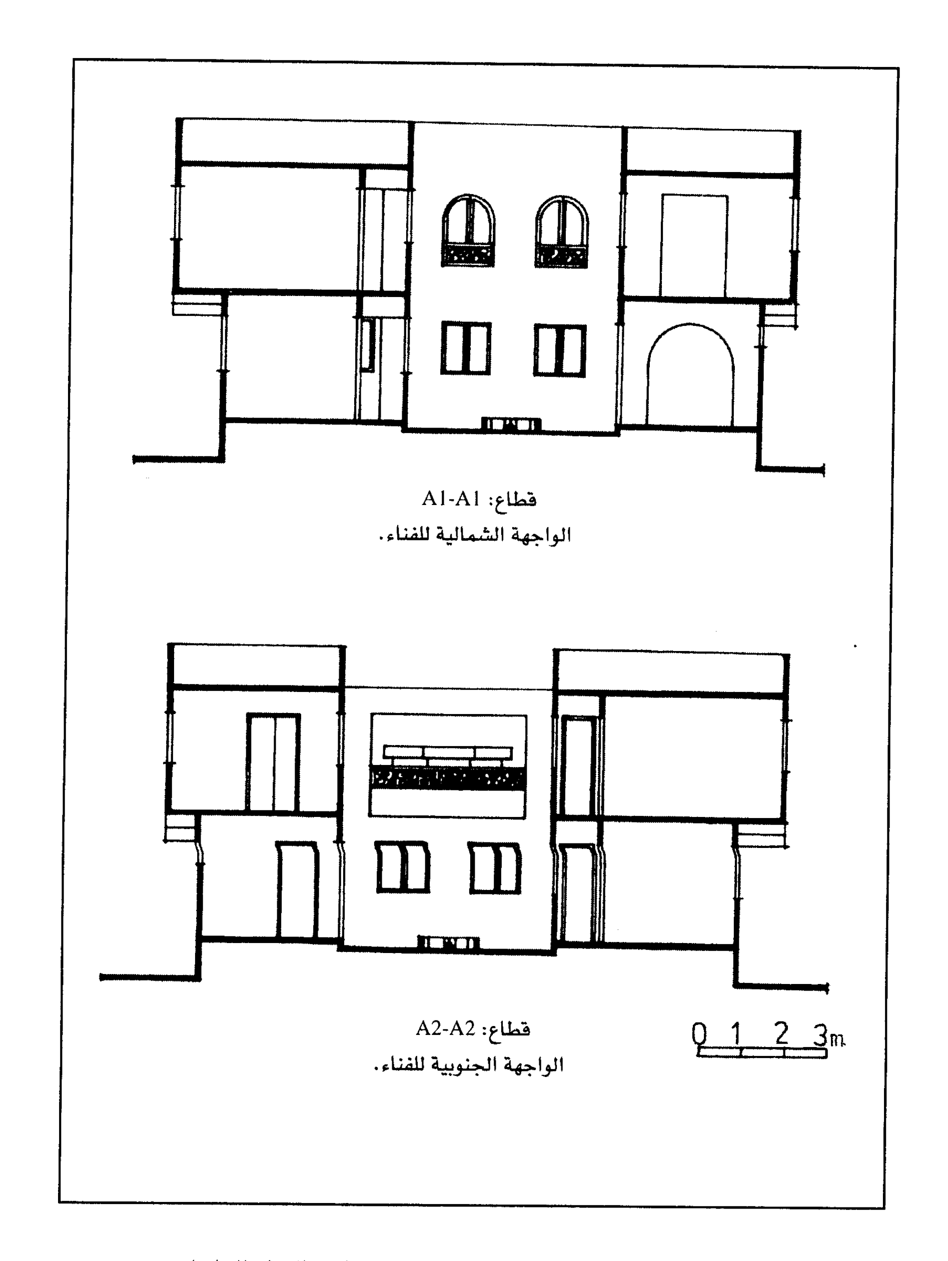
تم تصميم وتنفيذ هذا النموذج بالفيوم ويتكون من طابقين، شكل (٧٨)، الأرضى به المدخل حيث يمكن الوصول فيه إلى تختبوش يطل على فناء داخلى صغير (بمقاسات ٥X٥م)، كما يمكن الوصول من التختبوش إلى قاعة استقبال الضيوف (مضيفة) وهى مغطاة فى منتصفها بشخشيخة من أجل الحصول على المزيد من الإضاءة الطبيعية والتهوية الجيدة، وقاعة الاستقبال لها مدخل خاص من الواجهة البحرية، كما تتصل بحمام خاص للضيوف ومطبخ للتخديم.

أما الطابق الثانى فيحتوى على صالة تطل بنافذتين معقودتين على الفناء الداخلى وهى تعتبر بديل للمقعد فى البيت الإسلامى التقليدى، ويتم الوصول لغرفة النوم الرئيسية عن طريق هذه الصالة، أما غرف النوم الأخرى فتقع على الجانب الآخر مع توفير حمام خاص لها، كما يوفر التصميم برجولا وحديقة سطح علوية يمكن الجلوس بها فى الليالى الصيفية أو فى أيام الشتاء المشمسة.

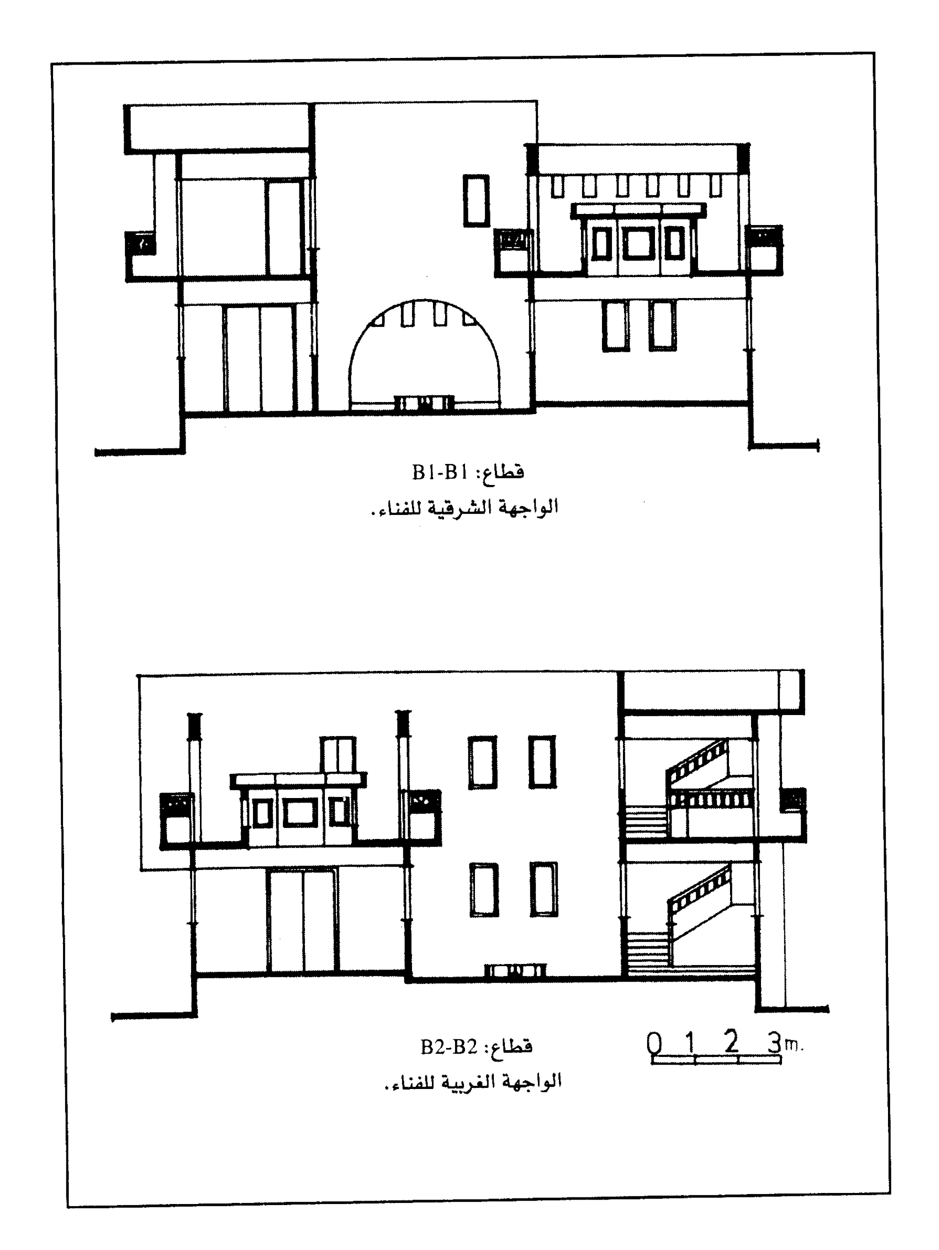
وأهم ما يميز هذا التصميم هو دراسة أماكن الفتحات بالنسبة للأماكن المظللة أو المعرضة للشمس خلال يومى ٢١ يونية (الصيف) و٢١ ديسمبر (الشتاء)، انظر شكل (٧٩ ـ أ، ب)، وهو ما يعطى أبعاداً ورؤية جديدة لأسلوب تصميم المساكن ذات الأفنية الداخلية حيث يتم اختيار أماكن الفتحات والنوافذ بحيث يتم معرفة الساعات التى يمكن أن تكون معرضة للإشعاع الشمسى سواء بالنسبة لشهور الصيف أو الشتاء، كما حرص التصميم على إمداد الفناء الداخلى بالهواء عن طريق عدم بناء الدور الأول بالواجهة الجنوبية بحيث يمكن السماح للرياح الآتية من الجهة البحرية بالدخول للفناء.



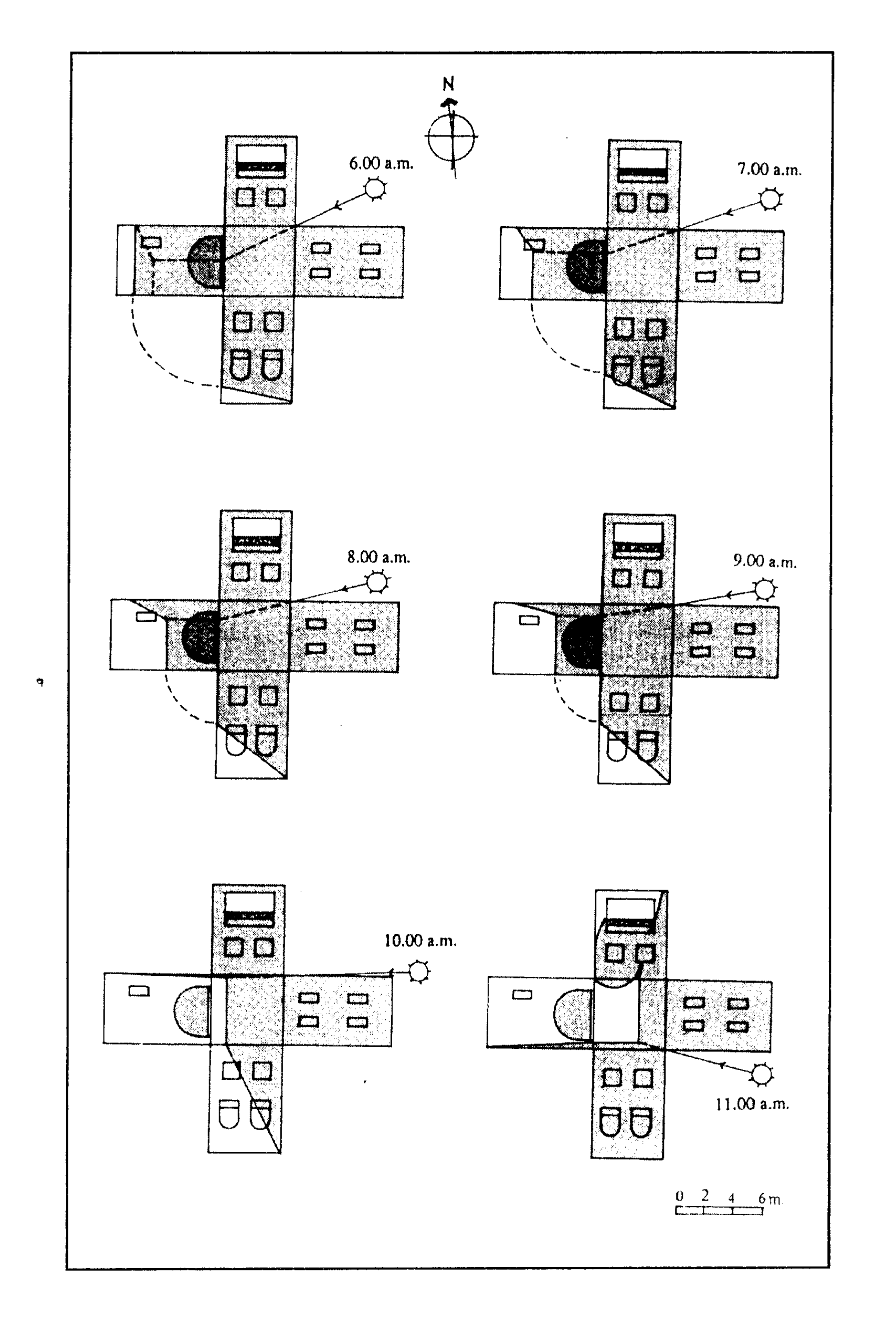
شكل (٧٨): المساقط الأفقية للنموذج رقم (٥).



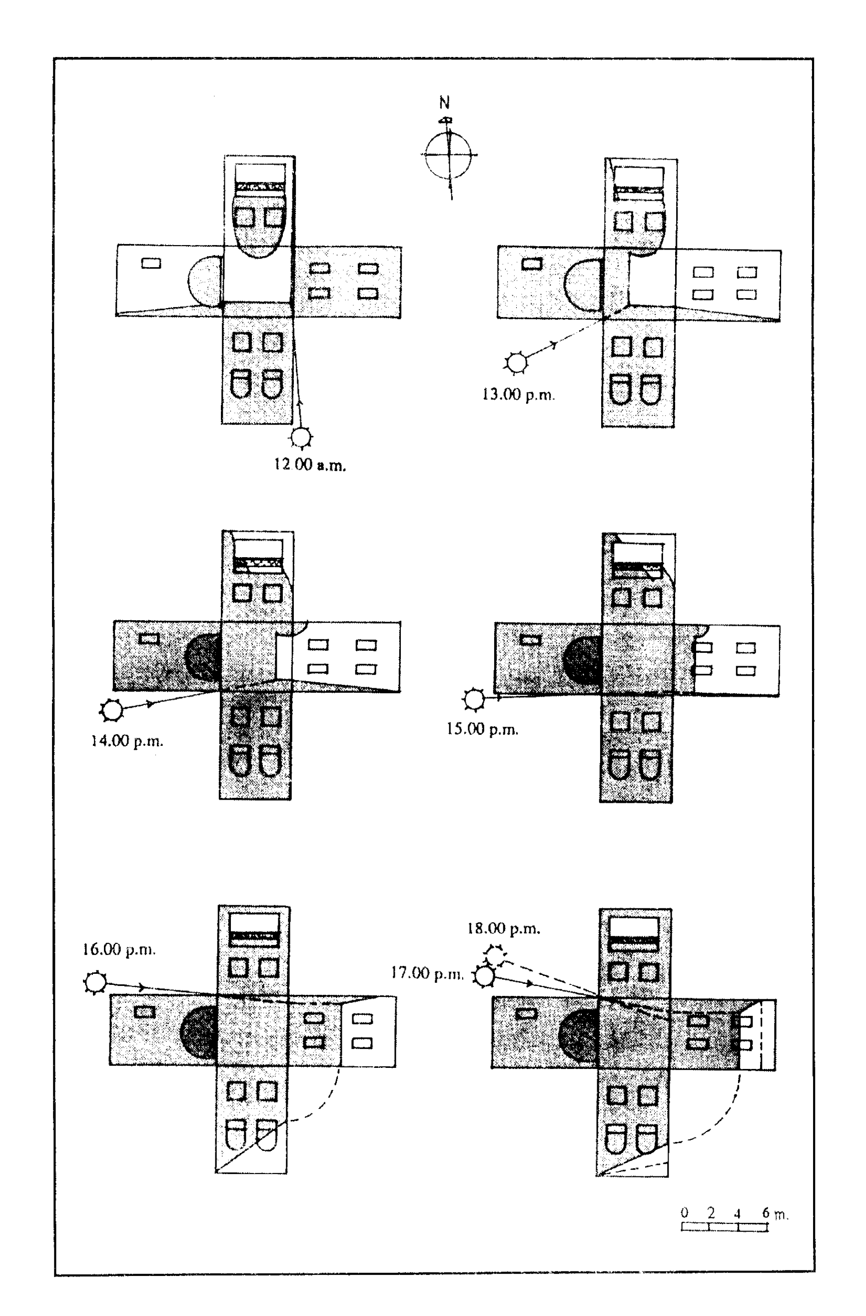
تابع شكل (٧٨): قطاعات بالنموذج رقم (٥) مارة بالفناء الداخلى.



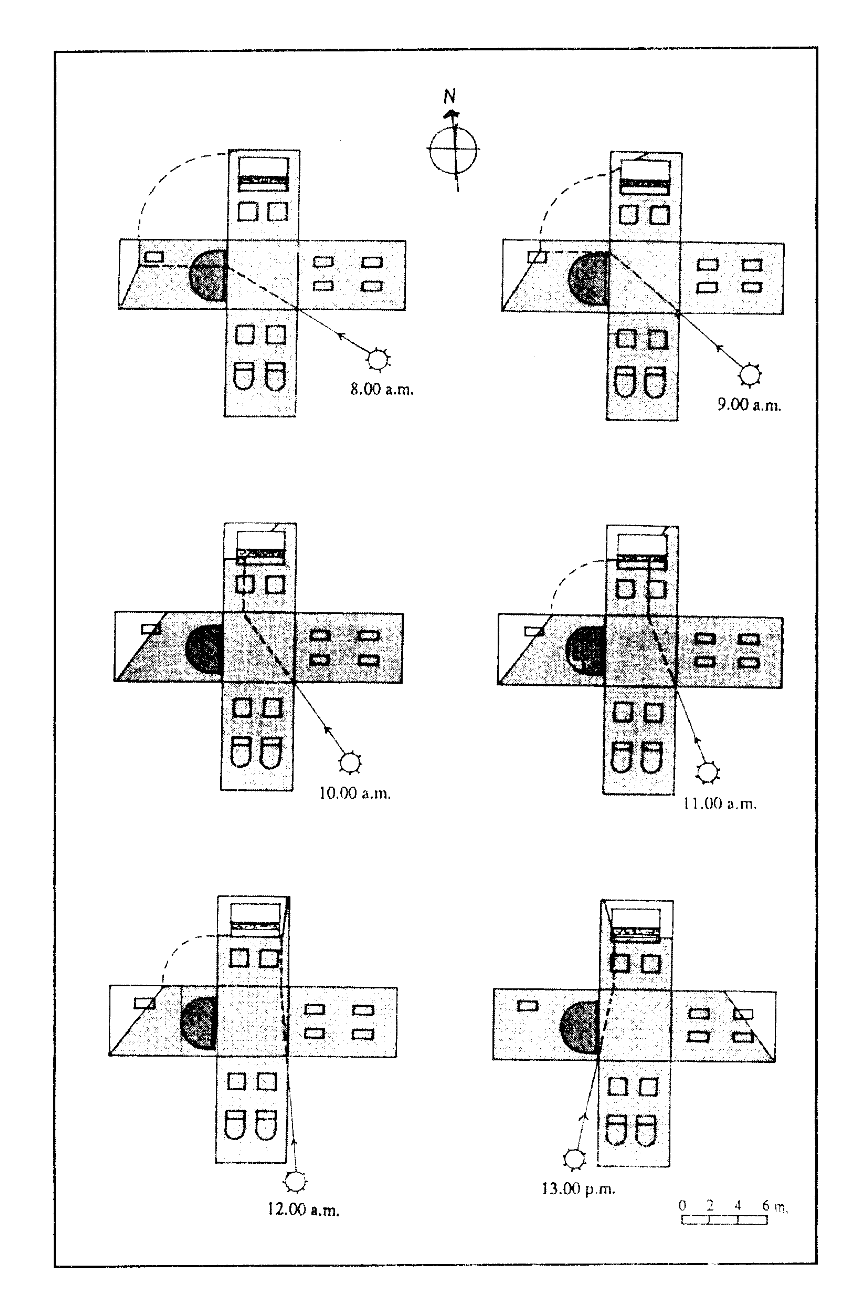
تابع شكل (٧٨): قطاعات بالنموذج رقم (٥) مارة بالفناء الداخلى.



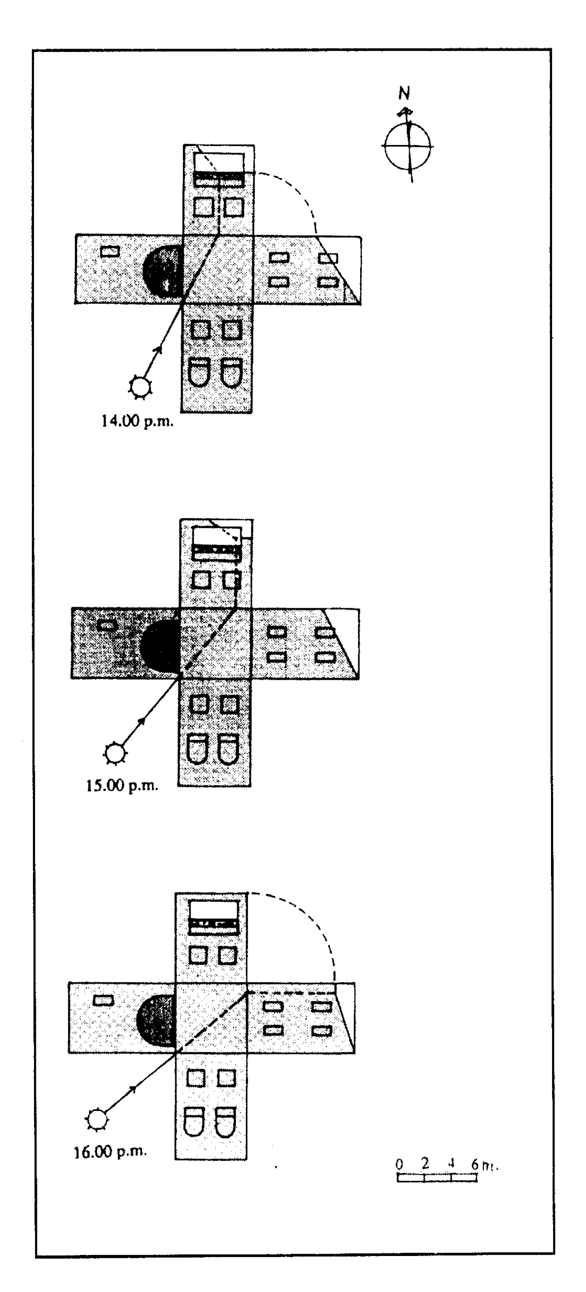
شكل (٧٩ ـ أ): دراسة الأجزاء المعرضة للشمس والمظللة بالنسبة لحوائط وأرضية الفناء الداخلى بالنموذج رقم (٥) ـ (يوم ٢١ يونيه).



تابع شكل (٧٩ - أ): دراسة الأجزاء المعرضة للشمس والمظللة بالنسبة لحوائط وأرضية الفناء الداخلى بالنموذج رقم (٥) - (يوم ٢١ يونيه).



شكل (٧٩ ـ ب): دراسة الأجزاء المعرضة للشمس والمظللة بالنسبة لحوائط وأرضية الفناء الداخلى بالنموذج رقم (٥) ـ (يوم ٢١ ديسمبر).



تابع شكل (٧٩ ـ ب): دراسة الأجزاء المعرضة للشمس والمظللة بالنسبة لحوائط وأرضية الفناء الداخلى بالنموذج رقم (٥) ـ (يوم ٢١ ديسمبر).



7 & 10 شارع السلام أرض اللواء المهندسين
تليفون : 3256098 - 3251043